

Antti-Jussi Kleemola

PÖLYN- JA PUHTAUDENHALLINTASUUNNITELMA
SAIRAALATYÖMAALLA

Rakennustekniikan koulutusohjelma
2018

Kleemola, Antti-Jussi
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Toukokuu 2018
Ohjaaja: Kujala, Mari
Sivumäärä: 24
Liitteitä: 7

Asiasanat: Pölynhallinta, P1-puhtausluokka, sairaalatyömaa

Opinnäytetyössä laadittiin pölyn- ja puhtaudenhallintasuunnitelma Satakunnan keskussairaalan H-rakennukselle ja tutkittiin yleisesti pölyn- ja puhtaudenhallinnan määryksiä ja tavoitteita.

Työn tilaajana oli Skanska Talonrakennus Oy ja työmaana Satakunnan keskussairaalan uusi H-rakennus, joka sisältää tilat apteekille, obduktiolle ja tekniselle keskukselle sekä yhteydet kantasairaalaan.

Kohteeseen oli määritelty P1-puhtausluokka. Puhtausluokista P1 on vaativin ja sillä on tarkat ohjeet ja vaatimukset. Puhtausluokituksen tavoitteena on, että tilat ovat luovutusvaiheessa puhtaat ja ne voidaan ottaa välittömästi käyttöön.

DUST AND PURITY CONTROL PLAN IN HOSPITAL WORKSITE

Kleemola, Antti-Jussi

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Construction Engineering

May 2018

Supervisor: Kujala, Mari

Number of pages: 24

Appendices: 7

Keywords: Dust control, P1-purity class, hospital worksite

The purpose of this thesis was to create a dust and purity control plan for the H-building of Satakunta central hospital. The aim was also to examine the specifications and objectives of dust and purity control in general.

The subscriber of my thesis was Skanska Talonrakennus Oy and the work was conducted in the H-building under construction. The building is a part of the premises of Satakunta central hospital and it contains premises for pharmacy, autopsy and connections to other parts of the hospital.

The hospital was directed to be P1-purity class. P1-purity class is the most demanding purity class and it has precise instructions and demands. The main objective of purity class is, that the facilities are clean at the handover phase of construction and units can be used immediately.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	5
2 PÖLYNHALLINTA SAIRAALATYÖMAALLA.....	6
2.1 Rakennustöiden puhtausluokitus.....	6
2.2 Sisäilmastoluokitus	7
2.3 Rakennusmateriaalien päästöluokitus	8
3 PÖLYNTORJUNNAN TOTEUTUS TYÖMAALLA	9
4 CASE: SATAKUNNAN SAIRAANHOITOPIIRI H-RAKENNUS.....	10
4.1 Skanska.....	10
4.2 Tietoja hankkeesta.....	11
4.3 Pölyn- ja puhtaudenhallintasuunnitelman vaatimukset ja tavoitteet.....	12
4.3.1 Tilaaajan vaatimuksia	12
4.3.3 Sisäilmastoluokka S1 ja S2.....	13
4.3.4 Rakennus- ja IV-materiaalien päästöluokitus M1.....	15
4.4 Puhtausluokan P1 ja sisäilmastoluokan S1 toteutus eri rakennusvaiheissa	15
4.4.1 Runkovaihe	15
4.4.2 Sisärakentamisvaihe.....	17
4.4.3 Ilmanvaihto	18
4.4.4 Osastointi	19
4.5 Luovutus.....	20
4.5.1 Loppusiivous ja toimintakoe.....	20
5 PALAUTE TYÖMAALTA	22
6 YHTEENVETO	22
LÄHTEET.....	24
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Pölynhallinta sairaalatyömaalla on tarkkaa ja se on otettava huomioon heti rakennushankkeen alkamisesta aina sen päättymiseen saakka. Pölynhallinnan tavoitteena on vähentää rakentamisaikaista pölyä. Siihen voidaan vaikuttaa mm. oikeilla työtavoilla ja työmenetelmillä. Työtä tehdessä on ensisijaisesti valittava pölytön työmenetelmä. Aina ei kuitenkaan voida työskennellä kokonaan pölyttömästi ja näin ollen on käytettävä oikeanlaisia kohdepoistoja. Pölyn- ja puhtaudenhallintaan voidaan vaikuttaa myös tilojen osastoinnilla, alipaineistuksella, tuuletuksella ja päivittäisellä siivoamisella. On tärkeää, että kaikki työmaalla työskentelevät ottavat pölynhallinnan vakavasti ja siivoavat omat jälkensä. Näin varmistetaan, että sairaala on puhdas koko rakennushankkeen ajan kohteen luovutukseen saakka.

Tässä opinnäytetyössä suunniteltiin P1-puhtausluokan ja S1-sisäilmastoluokan toteutumista eri rakentamisvaiheiden ja ilmanvaihdon asennuksien aikana ja suunniteltiin rakennuksen osastointi kerroksittain ja kerroksissa lohkoittain. Kerroksittainen osastointisuunnitelma, sekä Skanskan Talonrakennus Oy käyttämä pölyntorjunnan menetelyt, sekä tehtäväkohtainen pölyntorjuntasuunnitelma on kuvattu liitteinä 1-7.

Työssä pohdittiin pölynhallintaa myös yleisellä tasolla ja tarkasteltiin sen määräyksiä ja tavoitteita.

2 PÖLYNHALLINTA SAIRAALATYÖMAALLA

2.1 Rakennustöiden puhtausluokitus

Rakennustöiden puhtausluokituksen tarkoituksena on varmistaa, että tilat ovat puhtaat koko rakennushankkeen ajan eikä sisäilmaan kulkeudu epäpuhtauksia ja tilat luovutetaan käyttäjälle rakennusvaiheen päätyttyä puhtaina ja tilat ovat käyttövalmiita heti vastaanoton jälkeen. Puhtausluokkia on kaksi, puhtausluokka P1 ja puhtausluokka P2.

Puhtausluokka P1 on vaativampi, joka on tavanomaisesti esitetty asuin- ja työtilojen puhtaudelle. Puhtausluokka P1:ssä pyritään sisäilmastoluokan S1 ja S2 mukaiseen ilmanlaatuun, joten sille on asetettu tiettyjä vaatimuksia jotka voivat koskea esimerkiksi materiaalien varastointeja, käytettäviä pölyntorjuntamenetelmiä tai siivousta. Myös valmiin rakennuksen puhtaudelle on tiettyjä vaatimuksia.

Puhtausluokka P2 vastaa normaalia hyvän tavan mukaista rakentamista. Puhtausluokka P2 on tavanomaisesti esitetty asuin- ja työtilojen puhtaudelle, jossa pyritään sisäilmastoluokan S3 mukaiseen ilmanlaatuun, eikä sille ole asetettu erityisvaatimuksia. P1 puhtausluokan sallitut pölykertymät on esitetty tarkemmin taulukossa 1.

Taulukko 1. P1 puhtausluokan sallitut pölykertymät.

Tarkastusajan-kohta	Arvioitavat pinnat	Pölykertymä %
Ennen ilmanvaihdon toimintakokeita	<ul style="list-style-type: none"> • Alakaton yläpuoli • Pinnat yli 180 cm korkeudella • Pinnat alle 180 cm korkeudella (pl. lattiapinnat) 	5,0
Ennen rakennuksen luovutusta	<ul style="list-style-type: none"> • Pinnat yli 180 cm korkeudella • Pinnat alle 180 cm korkeudella • Lattiapinnat 	1,0 3,0

(RT 07-10946 2009, 11)

2.2 Sisäilmastoluokitus

Sisäilmastoluokitus on tarkoitettu käytettäväksi rakennuksen suunnittelun ja toteutuksen apuna, kun tavoitteena on rakentaa entistä terveellisimpiä ja puhtaampia rakennuksia. Sitä käytetään pääsääntöisesti uudisrakentamisessa, mutta voidaan soveltaa myös korjausrakentamiseen.

Sisäilmastoluokat on jaettu kolmeen vaativuustasoon:

”S1: Yksilöllinen sisäilmasto

Tilan sisäilman laatu on erittäin hyvä eikä tiloissa ole havaittavia hajuja. Sisäilmaan yhteydessä olevissa tiloissa tai rakenteissa ei ole ilman laatua heikentäviä vaurioita tai epäpuhtauslähteitä. Lämpöolot ovat viihtyisät eikä vetoa tai ylilämpenemistä esiinny. Tilan käyttäjä pystyy yksilöllisesti hallitsemaan lämpöoloja. Tiloissa on niiden käyttötarkoituksen mukaiset erittäin hyvät ääniolosuhteet ja hyviä valaistusolosuhteita tukevassa yksilöllisesti säädettävä valaistus.”

”S2: Hyvä sisäilmasto

Tilan sisäilman laatu on hyvä eikä tiloissa ole häiritseviä hajuja. Sisäilmaan yhteydessä olevissa tiloissa tai rakenteissa ei ole ilman laatua heikentäviä vaurioita tai epäpuhtauslähteitä. Lämpöolot ovat hyvät. Vetoa ei yleensä esiinny, mutta ylilämpeneminen on mahdollista kesäpäivinä. Tiloissa on niiden käyttötarkoituksen mukaiset hyvät ääni- ja valaistusolosuhteet.”

”S3: Tyydyttävä sisäilmasto

Tilan sisäilman laatu ja lämpöolot sekä valaistus- ja ääniolosuhteet täyttävät rakentamismääräysten vähimmäisvaatimukset.”

(RT 07-10946 2009, 4)

2.3 Rakennusmateriaalien päästöluokitus

Rakennusmateriaalien päästöluokat jakautuvat kolmeen eri vaativuusluokkaan, jossa M1 on päästöluokista paras M3:n sisältäessä eniten epäpuhtauspäästöjä. Rakennusmateriaalien on oltava laadukkaita ja vähäpäästöisiä, jotta ylimääräiselle ilmanvaihdolle ei ole tarvetta ja sisäilma on mahdollisimman puhdasta. Luokka M1 ja M2 sisältävät emissiotestatut materiaalit, joiden tarkemmat vaatimukset on kuvattu alla olevissa taulukoissa. Luokitusmerkintää ei myönnetä testaamattomille materiaaleille.

Taulukko 2. Päästöluokitus M1 vaatimukset. (RT 07-10946 2009, 17)

- Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaisemissio (TVOC) on alle 0,2 mg/m²h. Yhdisteistä on tunnistettava vähintään 70 %.
- Formaldehydin (H₂CO) emissio on alle 0,05 mg/m²h.
- Ammoniakin (NH₃) emissio on alle 0,03 mg/m²h.
- IARC:n luokittelun mukaisten luokkaan 1 kuuluvien karsinogeenisten aineiden (WHO 1987) emissio on alle 0,005 mg/m²h (ei koske formaldehydiä, sen kriteeri on annettu edellä).
- Materiaali ei haise, hajun hyväksyttävyyys kouluttamattomalla paneelilla arvioituna on >0,1.
- Laastit, tasoitteet ja siloitteet eivät saa sisältää kaseiinia.

Taulukko 3. Päästöluokitus M2 vaatimukset. (RT 07-10946 2009, 17)

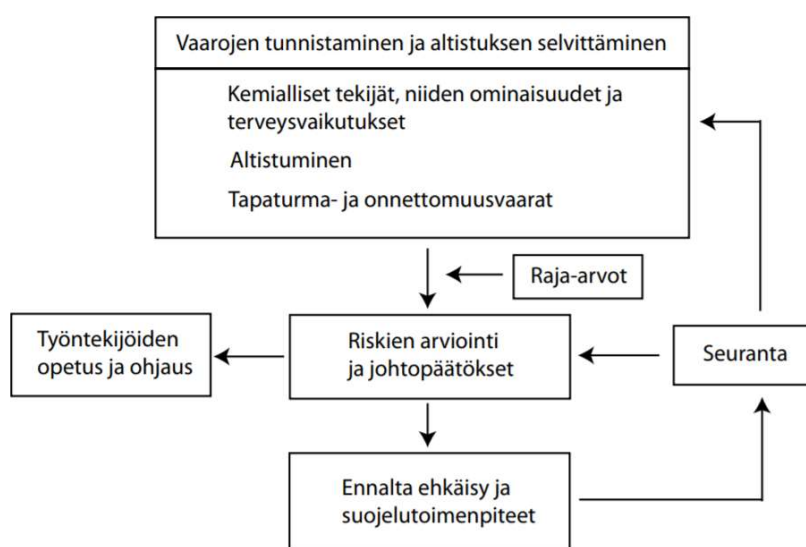
- Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaisemissio (TVOC) on alle 0,4 mg/m²h. Yhdisteistä on tunnistettava vähintään 70 %.
- Formaldehydin (H₂CO) emissio on alle 0,125 mg/m²h.
- Ammoniakin (NH₃) emissio on alle 0,06 mg/m²h.
- IARC:n luokittelun mukaisten luokkaan 1 kuuluvien karsinogeenisten aineiden (WHO 1987) emissio on alle 0,005 mg/m²h (ei koske formaldehydiä, sen kriteeri on annettu edellä).
- Materiaali ei haise hajun hyväksyttävyyden kouluttamattomalla paneelilla arvioituna on 0,1.
- Laastit, tasoitteet ja siloitteet eivät saa sisältää kaseiinia.

Päästöluokitus M3 luokkaan kuuluvat materiaalit, jotka ylittävät päästöluokitus M2 raja-arvot.

3 PÖLYNTORJUNNAN TOTEUTUS TYÖMAALLA

Työmaalla pölyntorjunta alkaa lähtötilanteen kartoituksella ja toteutuksen suunnittelulla. Pölyjen aiheuttamat riskit ja vaarat kartoitetaan vahinkojen ennaltaehkäisemiseksi ja pohditaan oikeanlaiset työmenetelmät. Ensisijaisesti valitaan pölytön työmenetelmä ja pyritään estämään pölyn syntyminen. Jos pölyn syntymistä ei voida kokonaan estää, tulee sitä pyrkiä vähentämään ja rajaamaan sen leviäminen. Tehokkaita keinoja on käyttää kohdepoistoja ja enemmän pölyävissä töissä osastointeja ja alipaineistusta.

Huomattavasti eniten pölyä ja vaarallisia aineita aiheutuu betoni-, kivi-, ja tiilirakenteiden työstöstä. Pölyn vähentämiseksi pyritään käyttämään piikkauksen sijasta murtamista tai timanttisahausta sekä hiontatöissä kohdepoistoa, joka on varustettu HEPA-suodattimella. Pölynhallinnan kannalta tärkeää on töiden välissä jokaisen työntekijän oman työkohteensa säännöllinen siivous. Siisti työpiste vaikuttaa huomattavasti työturvallisuuteen ja yleiseen viihtyvyyteen. Siivouksessa on kuivaharjauksen sijaan käytettävä lastaa tai imuria. (RATU 1225-S 2009)



Kuva 1. Pölyntorjunnan arviointimenettely.

4 CASE: SATAKUNNAN SAIRAANHOITOPIIRI H-RAKENNUS

4.1 Skanska



Yritys on alun perin perustettu vuonna 1887 nuoren insinöörin Rudolf Fredrik Bergin toimesta. Yritys valmisti alkujaan koristeellisia betonituotteita kirkkoihin ja julkisiin rakennuksiin mutta kuitenkin jo muutaman vuoden jälkeen siirtyi rakennusteollisuuteen. Emoyhtiönä toimiva Skanska AB on maailmanlaajuinen rakennuskonserni, joka lukeutuu maailman kymmenen suurimman rakennusliikkeen joukkoon. Liikevaihtoa vuonna 2017 sillä oli 16,7 miljardia euroa ja henkilöstöä samana vuonna noin 40 000. Pääkonttori sijaitsee Tukholmassa ja se on listattu Tukholman pörssiin. Skanska AB:n toimitusjohtajana toimii Anders Danielsson. (Skanskan intra www-sivut, 2018)

Suomessa tytäryhtiönä toimiva Skanska Oy on Suomen johtavimpia rakennusliikkeitä. Liikevaihtoa vuonna 2017 sillä oli noin 1 miljardi ja henkilöstöä 2086 henkilöä. Se on jaettu neljään eri toimialaan, joita ovat rakentamispalvelut, asuntoprojektikehitys, infrastruktuurikehitys ja toimitilaprojektikehitys. Rakentamispalvelut ovat jaettu vielä omiin osastoihinsa joita ovat talonrakentaminen, infrarakentaminen sekä konevuokraus. Suomessa Skanska Oy:n toimitusjohtajana toimii Tuomas Särkilahti ja suomen pääkonttori sijaitsee Helsingissä. (Skanskan intra www-sivut, 2018)

3.2 Tietoja hankkeesta

Opinnäytetyön case-kohteena toimi Satakunnan keskussairaalan H-rakennus. Kuvassa 2. on näytetty näkymä sisäpihalta.

Rakennushanke:

Satakunnan keskussairaalan H-rakennus, joka sisältää tilat apteekille, obduktiolle ja tekniselle keskukselle sekä yhteydet kantasairaalaan.

Sairaalantie 3,
28500 Pori

Rakennuttaja / Tilaaja:

Satakunnan sairaanhoitopiirin kuntayhtymä, yhtymähallitus
Sairaalantie 3,
28500 Pori

Pääurakoitsija:

Skanska Talonrakennus Oy
Siltapuistokatu 14,
28100 Pori



Kuva 2. Satakunnan keskussairaalan H-rakennus. (<http://www.satshp.fi/tietoa-meista/investoinnit/Sivut/uusi-h-rakennus.aspx>)

3.3 Pölyn- ja puhtaudenhallintasuunnitelman vaatimukset ja tavoitteet

3.3.1 Tilaajan vaatimuksia

Tilaajan tavoitteena on puhdas ja terve rakennus, joka vaatii järjestelmällistä pölyn- ja puhtaudenhallintasuunnittelua koko rakennushankkeen ajan. Jotta laatuvaatimukset rakennuksen puhtaudelle P1 sekä sisäilmanlaadulle S1 (S2) täyttyvät on jokaisen urakoitsijan noudatettava annettuja määräyksiä. Pääurakoitsija vastaa rakennustöiden koordinoinnista, työvaiheiden yhteensovittamisesta, aikataulun laadinnasta sekä toiminnan ohjauksesta ja valvonnasta.

3.3.2 Puhtausluokka P1

Kohteeseen on määritelty puhtausluokka P1. Rakennustöiden puhtausluokituksen tavoitteena on, että rakennuksen tilat ovat luovutusvaiheessa puhtaat ja tilat voidaan ottaa välittömästi käyttöön. P1 on puhtausluokkana vaativin, joka tarkoittaa, että sillä on tarkat perusohjeet ja vaatimukset. Materiaalien varastointi, käytettävät pölyntorjuntamenetelmät, siivous ja valmiin rakennuksen puhtaus ovat tärkeitä seikkoja, jotka tulee ottaa huomioon.

Puhtausluokka P1 varmistamiseksi tulee noudattaa seuraavia toimintatapoja:

- Rakennuksen vaipan on oltava vesitiivis ennen kevyiden väliseinien rakentamista ja talotekniikkatöiden käynnistämistä
- Pintojen tulee olla pölynsidontakäsitelty ennen LVIS-töiden aloitusta
- Sisätiloihin ja rakenteisiin tulevat materiaalit tulee suojata likaantumislta ja kastumiselta
- Samanaikaisesti samassa tilassa ei saa tehdä sekä ilmanvaihtoasennuksia että pölyäviä töitä
- Ilmanvaihtokanavat säilytetään suojattuna ja tulppattuna, tulppaus poistetaan juuri ennen asennusta ja kanavapääät suljetaan heti asennustyön päätyttyä
- Huolto- ja puhdistusluukkujen toiminta, eli luokse pääsy, avautuvuus, työskentelymahdollisuudet ja puhdistusetäisyydet on suunniteltava ja varmistettava (Skanskan intra www-sivut, 2018)

Ennen toimintakoevaihetta tilan tulee olla puhdas ja tarkastettu, jonka jälkeen voidaan poistaa ilmanvaihdon päätelaitteiden suojaukset. Pinnoilla ei saa olla hienojakoista irtolikaa, kuten puu-, betoni tai kipsipölyä. Tiloissa ei myöskään saa säilyttää rakennusmateriaaleja tai jätteitä, jotka estävät pintojen puhdistuksen. Ennen loppusiivousta poistetaan pintoja suojaavat muovit ja pahvit.

Toimintakoevalmiit- ja IV-asennustilat erotetaan muista tiloista omiksi osastoiksi aikataulun mukaisesti. Tilojen tulee olla merkitty selkeästi ”Puhtausluokka P1”-merkinällä. Jos viereiset tilat eivät kuulu samaan puhtausluokkaan, osastoa ei saa käyttää säännölliseen läpikulkuun. Jos toimintakoevalmiissa tilassa on tehtävä pölyäviä töitä, on käytettävä kohdepoistolla varustettuja työkaluja ja laitteita ja tila on siivottava huolellisesti työn jälkeen. Tarvittaessa alue, jossa on tehtävä pölyäviä töitä, voidaan erottaa omaksi osastokseen suojaseinin ja se on alipaineistettava. (Rakennuskoneen www-sivut, 2018)

3.3.3 Sisäilmastoluokka S1 ja S2

Kohteeseen on määritelty sisäilmastoluokaksi S1 ja S2, pääsääntöisesti S1.

”S1: Yksilöllinen sisäilmasto

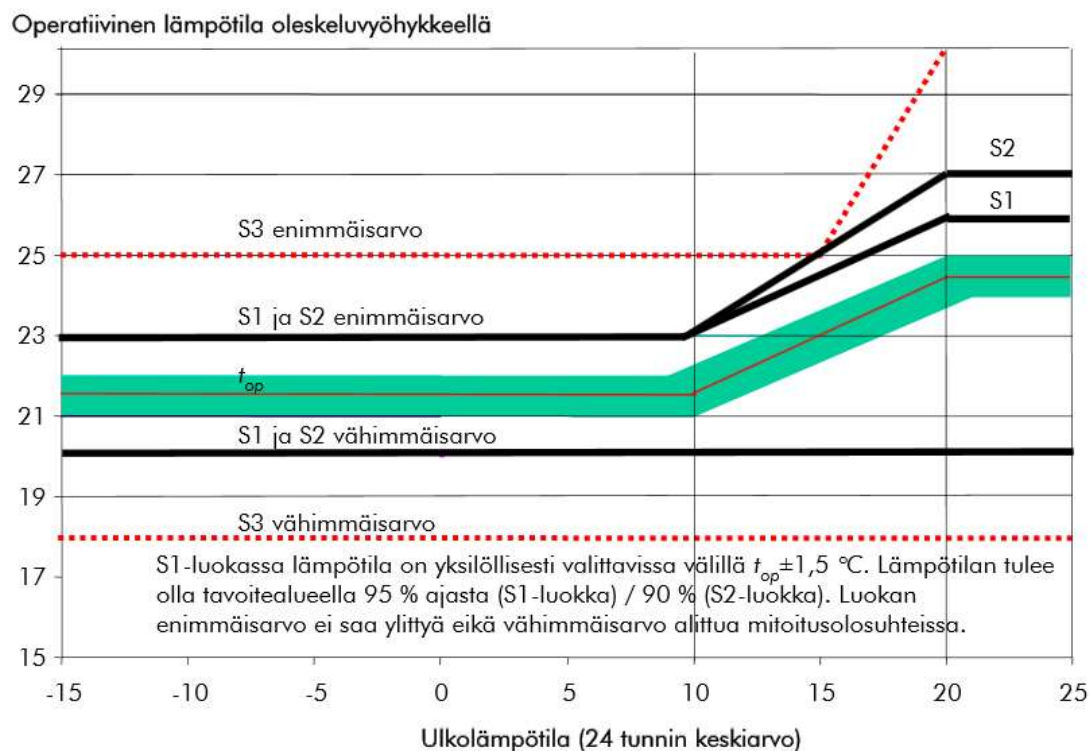
Tilan sisäilman laatu on erittäin hyvä eikä tiloissa ole havaittavia hajuja. Sisäilmaan yhteydessä olevissa tiloissa tai rakenteissa ei ole ilman laatua heikentäviä vaurioita tai epäpuhtauslähteitä. Lämpöolot ovat viihtyisät eikä vetoa tai ylläampemistä esiinny. Tilan käyttäjä pystyy yksilöllisesti hallitsemaan lämpöoloja. Tiloissa on niiden käyttötarkoituksen mukaiset erittäin hyvät ääniolosuhteet ja hyviä valaistusolosuhteita tukemassa yksilöllisesti säädettävä valaistus.”

”S2: Hyvä sisäilmasto

Tilan sisäilman laatu on hyvä eikä tiloissa ole häiritseviä hajuja. Sisäilmaan yhteydessä olevissa tiloissa tai rakenteissa ei ole ilman laatua heikentäviä vaurioita tai epäpuh-
tauslähteitä. Lämpöolot ovat hyvät. Vetoa ei yleensä esiinny, mutta ylitäminen
on mahdollista kesäpäivinä. Tiloissa on niiden käyttötarkoituksen mukaiset hyvät
ääni- ja valaistusolosuhteet.”

Jotta vaaditut sisäilmastoluokat toteutuvat, tulee pääurakoitsijan ohjata suunnittelua
kirjaamalla sisäilmastoluokat kaikkien hankkeeseen osallistujien tiedoksi. Sisäilmata-
voitteet ja niiden perusteella tehdyt ratkaisut tulee esittää kaikissa piirustuksissa, työ-
selostuksissa, työmaan laatusuunnitelmassa ja muissa tarvittavissa asiakirjoissa.

Alla olevassa kuviossa 1. on esitetty tilojen lämpötilatavoitteet. Sekä talvi- että kesä-
tilanteiden lisäksi myös välikausille (lämpötila 0-20 astetta) on asetettu tavoitteet. S1-
ja S2-luokkien lämpötilatavoitteet ovat samat, mutta S1 luokassa lämpötilan tulee olla
säädetävissä yksilöllisesti ja pysyä paremmin tavoiterajojen sisällä. S2-luokassa on
kesällä hieman korkeampi lämpötilan yläraja, jolloin voidaan pärjätä myös ilman ko-
neellista jäähdytystä.



Kuvio 1. Lämpötilan tavoitearvot Sisäilmastoluokitus 2008:ssa.

Sisäilmastoluokitus kattaa myös ääniolosuhteet sekä valaistuksen ja rakennuksen ääniolosuhteet tulee suunnitella ”rakennuksen akustinen luokitus”-standardin mukaisesti. Tilan akustinen luokka A-C valitaan tilakohtaisesti. Valaistusvoimakkuus, tasaisuus, häikäisyysindeksi ja värinotoistoindeksi valitaan tilan käyttötarkoituksen mukaisesti. Myös näiden tavoitteiden täytyminen on otettava huomioon, kun suunnitellaan rakenteet ja pintamateriaalit. (RT 07-10946 2009, 6)

3.3.4 Rakennus- ja IV-materiaalien päästöluokitus M1

Hankkeessa käytettävät materiaalit ovat luokitukseltaan M1. M1-merkintä kertoo, että tuote on testattu puolueettomassa laboratoriossa ja se on täyttänyt M1-luokalle asetetut vaatimukset neljän viikon iässä. Luokituksessa on asetettu vaatimukset huoneilmaan kulkeutuville kemiallisille päästöille (emissioille). Koostumuksen suhteen ainoa vaatimus on, että laastit, tasoitteet ja silotteet ovat kaseiinittomia.

Sisäilmastoluokitus 2008:n mukaan M1-luokan tuotteisiin voidaan pinnoittamattomina rinnastaa metalli, lasi, keraaminen laatta, luonnonkivi, tiili ja käsittelemättömästä puusta (pl. kovapuulajit) valmistetut laudat ja hirret (VOC-päästöt voivat olla tuoreena M1-luokan raja-arvoja suuremmat). Jos materiaalia ei ole testattu, sille ei voida myöntää luokitusmerkkiä. (RT 07-10946 2009, 17-18)

3.4 Puhtausluokan P1 ja sisäilmastoluokan S1 toteutus eri rakennusvaiheissa

3.4.1 Runkovaihe

Runkovaiheessa tärkeintä pölyntorjunnan kannalta on estää pölyn kulkeutuminen muualle, kuten ympäröiviin rakennuksiin, sekä katu- ja tiealueelle. Siivous ja jätehuolto pitää suunnitella tarkoin ja siivouksen on oltava jatkuvaa. Eri materiaalit tulee varastoida ohjeiden mukaisesti

Runkovaiheessa tulee noudattaa seuraavia periaatteita:

- Tilat siivotaan lastapuhtaaksi aina tarvittaessa
- Kuivumisen nopeuttamiseksi holvit ja laatat raivataan jätteestä päivittäin
- Irtolian siivoukseen käytetään lastaa, lapiota tai imuria
- Holveilta alle 20mm halkaisijaltaan olevat kappaleet siivotaan pois
- Kulkureitit siivotaan päivittäin lastapuhtaaksi
- Jokainen urakoitsija huolehtii siisteydestä ja siivoaa omat jätteensä aina päivän päätteeksi tai työn valmistuessa
- Jäteastiat varustetaan kansilla
- Sekä ulko-ovilla että porrashuoneiden lepotasoilla on ruohomatot pölyn leviämisen estämiseksi
- Laatan päälle sijoitettujen materiaalien alle asennetaan aluspuut ohjeistuksen mukaisesti, jotta rakenteet pääsevät tuulettumaan ja kuivumaan



Kuva 2. H-rakennuksen runkovaihe. (Joel Kause)

3.4.2 Sisärakentamisvaihe

Sisärakentamisvaiheessa lohkon sisällä työt vaiheistetaan ja pidetään huoli logistiikan onnistumisesta. Työvaiheiden tulee edetä lohkon sisältä alueittain ja pölyn leviämiseen on kiinnitettävä huomiota. Tarvittaessa voidaan tehdä suojaseiniä pölyn leviämisen estämiseksi. Materiaaleja varastoidessa tulee ottaa huomioon suojauksen lisäksi siivottavuus. Jotta varmistetaan se, ettei pöly leviä työntekijöiden mukana alueelta toiselle eivätkä työntekijät altistu turhaan pölylle, suunnitellaan kulkureitit ennen vaiheen aloittamista ja ne merkitään selkeästi.

Sisärakentamisvaiheessa työn jälkien siivousta tehdään päivittäin ja työpisteen siivous työvaiheen päätyttyä. Jokaisen urakoitsijan tulee vastata omalta osaltaan jätteiden toimittamisesta jätepisteille. Imurilla, lastalla tai lapiolla poistetaan hienojakoisemmat jätteet kuten sahanpuru ja muut pölyävät materiaalit. Siivouksessa ei saa käyttää harjaa, koska se nostaa pölyn suoraan hengitysilmaan. Kaikkien imurien tulee olla varustettu HEPA-suodattimella ja muiden laitteiden on oltava kohdepoistolla varustettuja. Laastin ja muissa veden käsittelyä vaativissa töissä käytetään vain niille osoitettuja paikkoja.



Kuva 3. H-rakennuksen sisärakentamisvaihe. (Joel Kause)

3.4.3 Ilmanvaihto

Ilmanvaihtojärjestelmän tarkoituksena on tuoda raikasta ilmaa hengitykseen ja viedä tilassa syntyvät epäpuhtaudet pois. Näin ollen ilmanvaihtojärjestelmän puhtaus tulee olla myös puhtausluokka P1, ja sen tavoitteena on varmistaa uuden ilmanvaihtojärjestelmän läpi virtaavan tuloilman hyvä laatu. Hyvälaatuisessa tuloilmassa ei saa olla terveydelle tai viihtyisyydelle haitallisia aineita, kuten mikrobeita, kuituja, hiukkasia tai hajuja.

Jotta ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokka P1 toteutuu, on käytettävä seuraavia toimintatapoja:

- Tuloilmakanavat ja kanavaosat on tehty puhtausluokitelluista ilmanvaihtotuotteista tai vastaavaan tasoon puhdistetuista tuotteista
- Tiivistemateriaaleina käytetään päästöluokkaan M1 luokiteltuja materiaaleja ja käytettävät suodattimet täyttävät ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokan M1 vaatimukset
- Tuloilmassa ei saa käyttää hajusteita
- Ilmanvaihtokoneiden tuloilmapuolelle asennetaan kaksiportainen suodatus, jonka erotusaste vastaa asetettuja vaatimuksia

Ilmanvaihdon asennustyöt voidaan aloittaa, kun P1 osastointi on tehty. Alue, jossa ilmanvaihdon asennustyöt aloitetaan, tulee olla raivattu ylimääräisistä materiaaleista ja jätteistä.

3.4.4 Osastointi

P1-osastointi tehdään kerroksissa IV-palvelualueittain ja kerroksissa osastointia toteutetaan lohkoittain. Osastointi suoritetaan hyödyntäen pysyviä sekä väliaikaisia seinärakenteita ja kulkuaukkoihin asennetaan tiiviit väliaikaiset palo-ovet. Tilat paineistetaan ja kulkureitit merkitään P1-tunnuksilla ja läpikulku puhtaissa tiloissa estetään. Osastoinnista on erikseen tehty oma osastointisuunnitelma, jossa on kuvattu kerroksittain osastoidut alueet (LIITE 3-7).

Osastoinnit puretaan IV-asennusten valmistuttua ja varmistetaan, että kaikki kanavan päät on tulpattu ja päätelaitteet suojattu. Osastointien suojamateriaalit voidaan säilyttää ja käyttää uudelleen. P1-osastointi rakennetaan uudelleen ennen loppusiivousvaihetta. (RT 07-10946 2009, 12)

3.5 Luovutus

3.5.1 Loppusiivous ja toimintakoe

Loppusiivous toteutetaan P1-luokan vaatimusten mukaisesti ja on näin ollen kaksivaiheinen. Ennen ilmanvaihtojärjestelmän toimintakoetta (vaihe 1) ja ennen rakennuksen vastaanottoa (vaihe 2). Loppusiivouksen vaiheistus huomioidaan yleisaikataulussa.

Loppusiivouksessa käytetään ammattitason HEPA (H13) -suodattimilla varustettuja imureita. Imuroinnissa otetaan huomioon myös ei-näkyvissä olevat pinnat kuten alakatkojen yläpinnat, ilmastointilaitteet, putkien päälliset sekä sähkökourut. Kovien ja sileiden pintojen puhdistuksessa käytetään nihkeäpyyhintää ja puhdistus- ja hoitoaineina käytetään hajusteettomia ja vähäpäästöisiä aineita. Loppusiivouksessa ei saa käyttää märkiä tai harjaavia menetelmiä.

Tiloihin ei saa varastoida materiaaleja, mikäli jompikumpi loppusiivouksen vaiheista on suoritettu. Tiloihin kulku rajoitetaan ja ovien eteen asetetaan kuramatot. (Pölyn- ja puhtaudenhallintaohje H-rakennus, 2018)

Tilaaajan tulee tarkastaa ja hyväksyä puhtaustaso. Tärkeää on, että ylläpidetään saavutettu puhtaustaso tarkistussiivouksilla, varsinkin jos toimintakokeiden ja luovutuksen välinen aika on pitkä tai tiloissa joudutaan tekemään pölyä aiheuttavia töitä. Toimintakokeiden jälkeen lattiapinnoille tehdään käyttöönottopuhdistus ja runsasta vedenkäyttöä on mahdollisuuksien mukaan vältettävä. Eri pintojen puhdistus suoritetaan materiaalien valmistajien ohjeiden mukaisesti, jotta pinnat eivät vaurioidu. Alla olevissa taulukoissa on kuvattu loppusiivouksen vaiheet ja sallitut pölykertymät tiettyinä ajankohtina. (Rakennuskoneen www-sivut, 2018)

Taulukko 4. Loppusiivouksen vaiheet.

<p>Loppusiivous 1. vaihe</p> <p>Ikkunoiden pesu</p> <p>Suojausten poisto</p> <p>Alakaton yläpuolisten pintojen puhdistus</p> <p>Irtolian poisto (katto-, seinä-, kaluste- ja lattiapinnat)</p>	<p>Puhtauden toteaminen</p> <p>Ilmanvaihdon toimintakoe</p>	<p>Loppusiivous 2. vaihe</p> <p>Pinnoille laskeutuneen pölyn poisto</p> <p>Tahrojen poisto</p> <p>Lattiapintojen käyttöönottopuhdistus</p> <p>Ylläpitosiivous</p>	<p>Puhtauden toteaminen</p> <p>Vastaanotto</p>
---	---	--	--

Taulukko 5. Sallitut pölykertymät tiettyinä ajankohtina.

Tarkastusajankohta	Arvioitavat pinnat	Pölykertymä
<p>Ennen ilmanvaihdon toimintakoea</p>	<p>Alakaton yläpuolen pinnat</p> <p>Yli 180cm korkeudella olevat pinnat</p> <p>Alle 180cm korkeudella olevat pinnat</p>	<p>5 %</p>
<p>Ennen rakennuksen luovutusta</p>	<p>Yli 180cm korkeudella olevat pinnat</p> <p>Alle 180cm korkeudella olevat pinnat</p> <p>Lattiapinnat</p>	<p>1 %</p> <p>3 %</p>

5 PALAUTE TYÖMAALTA

Työmaalla työskenteleviltä toimihenkilöiltä sain hyvää palautetta tehdystä Pölyn- ja puhtaudenhallintasuunnitelmasta. Suunnitelma H-rakennukselle piti saada valmiiksi ennen rakennuksen runkovaihetta ja se olikin jo alkamaisillaan ennen kuin aloin laatia suunnitelmaa. Kiireen keskellä sain kuitenkin suunnitelman tehtyä ennen runkovaiheen alkua ja sitä alettiin heti käyttää työmaalla.

Osastointisuunnitelma oli mietitty hyvin, joka oli toteutettu kerroksittain ja kerroksissa lohkoittain ja otettu huomioon IV-palvelualueineen. Osastointisuunnitelmaa oli kuitenkin jouduttu hieman muokkaamaan vielä töiden edetessä johtuen mm. suunnitelmien muutoksista.

Tilaa on järjestänyt P1 puhtaudenhallintaan liittyvää koulutusta kaikille työmaalla työskenteleville työntekijöille ja koulutuksessa onkin ollut paljon samoja asioita mitä tekemässäni Pölyn- ja puhtaudenhallintasuunnitelmassa. Suunnitelmasta on kuitenkin helppo kerrata ja tarkastaa asioita, jotka tulevat myöhemmin mieleen töitä tehdessä ja käyttää päivittäin työkaluna työmaalla. (Kause henkilökohtainen tiedonanto 24.5.2018)

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyössäni laadittiin pölyn- ja puhtaudenhallintasuunnitelma Skanska Talonrakennus Oy:lle, jota oli tarkoitus hyödyntää Satakunnan keskussairaalan H-rakennustyömaalla. Sen tavoitteena oli pitää rakennus mahdollisimman puhtaana ja noudattaa annettuja määräyksiä hankkeen alusta aina loppuun saakka. Puhtaudenhallintaa seurataan erilaisilla tarkastuksilla hankkeen edetessä.

Opinnäytetyössä käytiin lyhyesti läpi myös yleiset puhtaudenhallinnan määrätykset ja tavoitteet.

Työ tuntui aluksi haastavalta, koska aiempaa kokemusta aiheesta ei juurikaan ollut. Aiheeseen pääsi kuitenkin hiljalleen kiinni perehdyttyä asiaan tarkemmin ja hakemalla tietoa eri lähteistä. Sain paljon lisää tietämystä ja tuntemusta pölyn- ja puhtaudenhallinnasta tämän työn kautta ja samalla myös työmaa hyötyi tekemästani suunnitelmasta. Lopuksi haluan kiittää Skanskan Talonrakennus Oy H-rakennuksella työskenteleviä henkilöitä, jotka ovat ottaneet osaa työhöni. Tämän lisäksi myös Mari Kujalaa, joka toimi ohjaajana opinnäytetyössäni.

LÄHTEET

Andersson, T. 2004. Rakennussiivous. Työn aikainen siivous ja loppusiivous osana rakentamisen puhtauden hallintaa. Suomen siivousteknisen liiton julkaisuja 2:10. 2004.

Kause J, 2018. Työnjohtoharjoittelija Skanska Talonrakennus Oy. Pori. Puhelinhaastattelu 24.5.2018. Haastattelijana Antti-Jussi Kleemola. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Prinssi, R. 2013. P1-Puhtausluokan puhtaus suunnitelma sairaalatyömaalle. AMK-opinnäytetyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu.

Rakennuskoneen www.sivut. Rakennustöiden puhtausluokkaa P1 koskevat ohjeet. Viitattu 5.2.2018. <https://www.rakennuskone.fi/p1-koskevat-ohjeet/>

Rakennustiedon www.sivut. Rakennusmateriaalien päästöluokitus. Viitattu 5.2.2018. <https://www.rakennustieto.fi/index/rakennustieto/rakennusmateriaalienpaastoluokitus/m1-vaatimuksetjalukitelujentuotteidenkaytto.html>

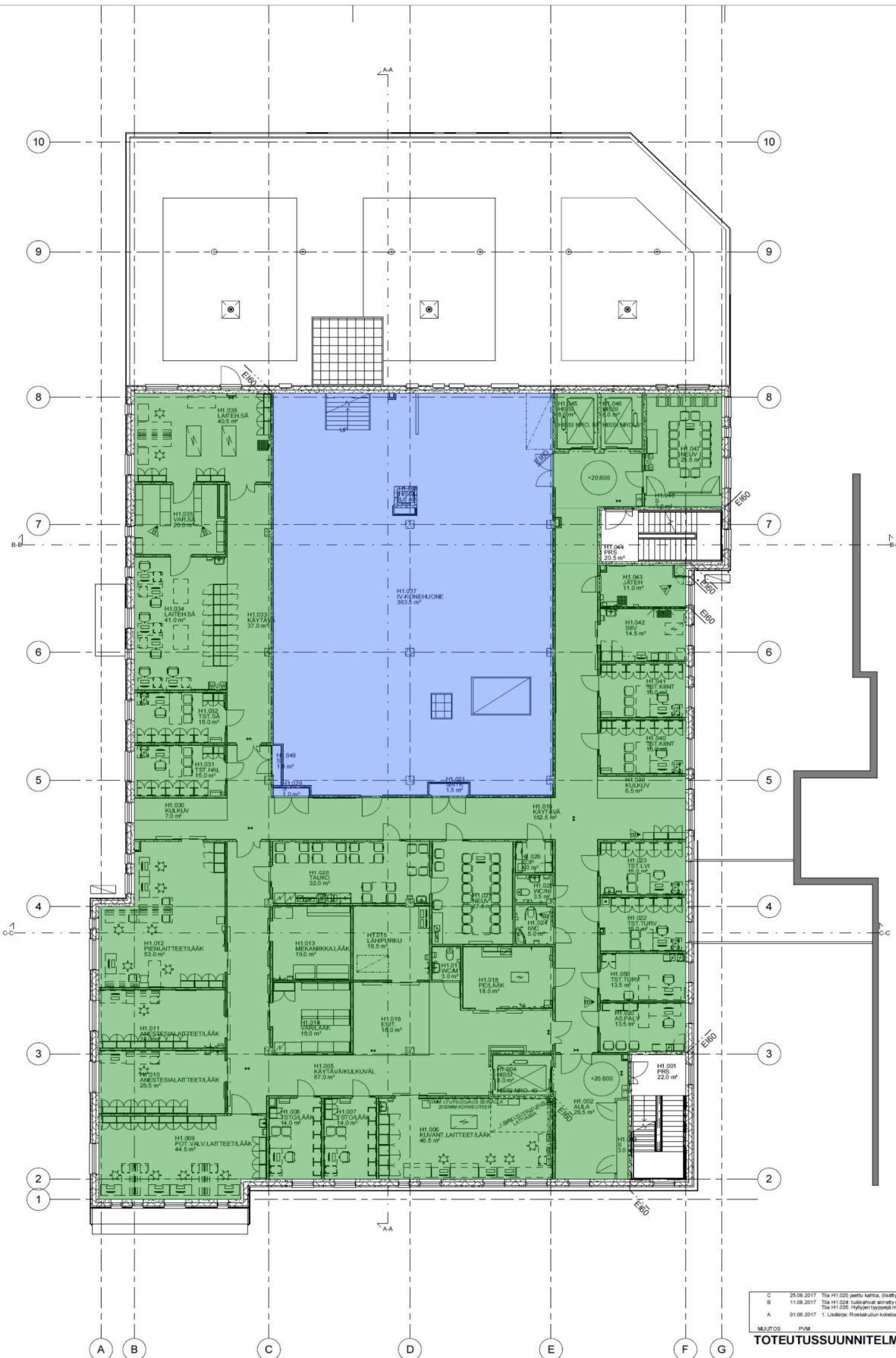
RATU 1225-S. 2009. Pölyntorjunta rakennustyössä. Rakennustietosäätiö RTS.

RT 07-10946. 2009. Sisäilmastoluokitus 2008. RT-ohjetiedosto. Rakennustietosäätiö RTS.

Skanskan intra www.sivut. Viitattu 13.1.2018. <https://www.one.skanska.com/>

SKANSKA		Pölyntorjunnan menettelyt	
Projekti / urakka 5272.2933 SatSHP H-rakennus		Työnumero 5272.2933	Pvm
Vastaava työnjohtaja Voitto Niemi		Rakennuttaja/Tilaaaja Satakunnan sairaanhoitopiirin kuntayhtymä, yhtymähallitus	
Pölyntorjunnan päämäärä		Miten saavutetaan	
Rakennustöiden ja ilmanvaihtojärjestelmien puhtausluokka (P1/P2)	P1	Käytetään pölytöntä tai vähiten pölyttävää työmenetelmää sekä kohdepoistoa. Osastoidaan epäpuhdas ja puhdas tila toisistaan ja käytetään alipaineistusta.	
Työmaata ympäröivät tilat	P1	Ulkoalueilla työmaaliikenteestä syntyvän pölyn vähentämiseksi käytetään kastelua.	
Pölyaltistus rakennustyön aikana	P1		
Seurantamenetelmät		Vastuu	
Mittaukset	Työmaan puhtaudenarvioinnin mittaus keskimäärin kaksi kertaa kuukaudessa. (TP-mittaus)		Tilaaaja
Tarkastukset			
Pölyntorjunnan huomiointi työmaakäytännöissä		Vastuu	
Perehdyttäminen	Puhtausluokan P1 vaatimukset sisällytetään työmaan työntekijänperehdytysoppaaseen.		Skanska
Materiaalien varastointi ja suojaus	Pääurakoitsija on määrittänyt varastointipaikat aluesuunnitelmassa ja jokainen rakennushakkeeseen osallistuva urakoitsija vastaa omista varastoinneista sekä suojauksista. Ulkona varastoitaessa materiaalien on oltava irti maasta ja suojattuna kosteudelta.		Urakoitsijat
Jätehallinta	Pääurakoitsija järjestää riittävästi jäteastioita työpisteille tai niiden välittömään läheisyyteen ja huolehtii niiden tyhjennyksistä. Kukin toimittaa omat jätteensä pääurakoitsijan osoittamiin jäteastioihin.		Skanska
Siivous	Työmaan työskentelyalueet siivotaan päivittäin.		Urakoitsijat
Allekirjoitukset ja nimenselvennykset			
Skanskan edustaja	Urakoitsijan edustaja	Rakennuttajan edustaja	

SKANSKA			Tehtäväkohtainen pölyntorjuntasuunnitelma		
			ESIMERKKI		
Projekti / urakka 5272.2933 SatSHP H-rakennus		Työnumero 5272.2933	Pvm		
Vastaava työnjohtaja Voitto Niemi		Rakennuttaja/Tilaaaja Satakunnan Sairaanhoidopiiriin kuntayhtymä, yhtymähallitus			
Tehtävä	Lattian hionta				
Käytettävät työmenetelmät ja materiaalit	Hiontatyö suoritetaan kohdepoistolla varustetulla hiontalaitteistolla, jossa on HEPA-suodatin. Tilan osastointi ja alipaineistus.				
Muut tämän työvaiheen vaikutusalueella käynnissä olevat työt			Miten pölyaltistus vältetään?		
Pölyn leviämisen estäminen				Vastuu	
	Tarve	Menetelmä			
Työalueen suojaus- ja tiivistys	<input checked="" type="checkbox"/>	Käytetään hyväksi osastointia ja työn kohteen ovi suojataan sekä käytävällä pyritään pitämään auki kaikki kerroksen luukut.		Pääurakoitsija	
Tilapäiset kulkureitit työn aikana	<input checked="" type="checkbox"/>	Rajoitetaan tarpeetonta läpikulkua		Kaikki urakoitsijat	
Ilmanvaihtokanavien tukkiminen	<input type="checkbox"/>				
Pölyntorjunnassa käytettävä kalusto				Vastuu	
	Tarve	Tyyppi, määrä ja sijoittelu			
Kohdepoisto	<input checked="" type="checkbox"/>	Käytetään kolmiportaista järjestelmää (esierotin, hienosuodatin ja Hepa-suodatin). Imuri kiinni hiontalaitteessa.		Pääurakoitsija	
Alipaineistus	<input type="checkbox"/>				
Tuuletus tai tilapäiset poistoilmareitit ja toteutus	<input checked="" type="checkbox"/>	Suoja oven edessä (osastointi), käytävällä kaikki luukut auki.		Pääurakoitsija	
Imurit	<input checked="" type="checkbox"/>	Imurin oltava tarpeeksi tehokas ja sen toimivuudesta on huolehdittava. Imuri on kiinni hiontalaitteessa.		Pääurakoitsija	
Jätteenkäsittelyratkaisut	<input type="checkbox"/>				
Pölyntorjunnan vaikutus paloturvallisuuteen				Vastuu	
	Tarve	Menetelmä			
Rakenteiden suojaus	<input type="checkbox"/>				
Pölyräjähdysten mahdollisuus	<input type="checkbox"/>				
Allekirjoitukset ja nimenselvennykset					
Skanskan edustaja		Urakoitsijan edustaja		Rakennuttajan edustaja	



C	25.08.2017	Tila H1.020 jaettu kahtia, lisätty tila H1.050	AKU
B	11.08.2017	Tila H1.024 lujakehän siirretty a-osastukseen, Tila H1.028 Roskakerä ja lämpöpatterin siirretty.	AKU
A	01.06.2017	1. Lisäke: Roskakerä koteissa parannettu ja talon kullo postista, kullo ei urakassa	AKU
MUUTOS	PVM	MUUTOKSEN LAATU	TEKIJÄ

TOTEUTUSSUUNNITELMA 11.08.2017

Korkeusjärjestelmä N60

Perustustyyppi	Kerros / Tila	Tuote / Ohje	Viitekirjan numerot
TILIRAKI / H1	15	8	
Perustustyyppi	LÄÄJENNUS		
Perustustyyppi	SATAKUNNAN KESKUSSAIRAALA		
Perustustyyppi	APTEEKKI, OBDUKTIO, TEKNINEN KESKUS		
Sisäalue	28500 Rm ²		
Perustustyyppi	1642	102	C
Perustustyyppi	ARK	102	C
Perustustyyppi	08.05.2017	Juhani Kujala	ARK

