

Kiinteistön kellarikerroksen maanvastaisten rakenteiden korjauksen työtapaselostus



Kohde: Äystön koulu, Teuva
Osoite: Lehtimäentie 18 64770 Äystö
Toimenpide: Kellarikerroksen maanvastaisten rakenteiden työtapaselostuksen laadinta

Tilaaaja: Tommi Korpi
Tekninen johtaja
Teuvan kunta
Elinvoimatoimiala
Rasintie 1 A 64700 Teuva
Puh. 0406126565

Laatija: Tuomas Kärki
Diplomi-insinööri, rakennustekniikka (Master's Programme in Building Technology)
Rakennusterveysasiantuntija, (rakentamisen henkilösertifikaatti C-27509-26-23)

Polygon Finland Oy
Jussilankatu 5
15680 Lahti

SISÄLLYSLUETTELO

1. Lähtötilanne	3
2. Kohteen perustiedot	5
3. Kiinteistön kellarikerroksen pohjakuva	6
4. Kellarikerroksen nykyiset rakenteet	7
5. Purkutöissä huomioitavia asioita	8
6. Korjaustyösuunnittelussa huomioon otettavat ohjeet, asetukset ja huomiot	9
7. Korjaustöiden laadunvarmistus	10
7.1 Korjaustöissä noudatettavat asiakirjat	11
7.2 Laadun varmistus ennen korjaustöiden aloittamista	11
7.3 Rakennustarvikkeet	11
7.4 Työnaikainen laadunvarmistus	12
7.5 Työn jälkeinen laadunvarmistus	12
8. Uudet rakennetyypit	13
9. Rakennekohtaiset purku- ja jälleenrakennussuunnitelmat	14
8.1 Kellarikerroksen purkutyöt	14
8.2 Kellarikerroksen jälleenrakennustyöt	16
8.3 Eri rakenteiden liittymäkohtien tiiveyden toteutus	20
10. Liitteet	22

1. Lähtötilanne

Tarkoituksena oli laatia kirjallinen työtapaselostus Äystön koulun sisäilmaongelmien ja kosteusvaurioiden vuoksi käytöstä poistetun kellarikerroksen korjaamiseen ja tilojen saattamiseksi Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti terveelliseksi ja turvalliseksi.

Kiinteistön kellarikerrokseen on kevään 2023 aikana päässyt vettä. Kesän 2023 aikana on kellarikerroksen yhdelle sivustalle (jääkiekkokaukalon puoleinen maanpaineisinä) asennettu maanpaineiseinään bitumikermi ja patolevy sekä salaojitus. Kellaritiloista on osin poistettu lattiapinnoitteet ja alapohjan betonilaatta on jyrstetty puhtaalle betonipinnalle. Tilan on annettu kuivua vapaasti kesästä 2023 asti.

Marraskuussa 2023 on kellaritiloihin suoritettu sisäilmakatselmuskäynti, jonka tarkoituksena on ollut saada selville, minkälaisilla toimenpiteillä kellarikerroksen tilat voitaisiin ottaa takaisin opetuskäyttöön. Katselmuskäynnin yhteydessä on tarkistettu alapohjarakenne ja alapohjarakenteen alapuolisessa maatyössä on havaittu olevan irtovettä. Lisäksi käynnin yhteydessä on havaittu alapohjan betonilaatassa edelleen tummia alueita, mikä johtuu maakosteuden voimakkaasta noususta alapohjarakenteeseen. Katselmuskäynnin raportti on tämän raportin lopussa liitteenä 8. Katselmuskäynnin perusteella on suositeltu seuraavaa:

- Vanha alapohjarakenne ja alustäytöt puretaan kokonaisuudessaan ja rakennetaan uudelleen. Muut vaihtoehdot, esim. tuulettuva lattiarakenne, ei tule kysymykseen tilan matalan huonekorkeuden takia. Koko alapohjarakenteen purkaminen ja uusiminen on tyypillinen korjaustapa tilanteissa, joissa laatan alustäytöissä on jatkuvasti paljon vettä. Mahdollinen rakennusjäte ja muu orgaaninen aines on poistettava alustäytöistä

Katselmusraportissa on lisäksi yleisluontoisesti esitetty korjaustyön suorittaminen alla esitetyllä tavalla.

- Lattian alustäyttöihin asennetaan radonputkisto ja salaojitus. Lattiarakenne lämmöneristetään alapuolelta. Maanvastaisen betonilattian pintamateriaaliksi suositellaan vesihöyryä läpäisevä pinnoite. Uuden betonilaatan tuoman lisäkosteuden hallittu kuivuminen rakenteesta on otettava huomioon ennen päällystystöitä.
- Selvitetään edelleen mahdollisuutta ulkopuolelta tulevan kosteusrasituksen poistamiseen tai oleelliseen vähentämiseen.
- Anturan pikieristeet puretaan Ratu 82-0381 Ohjekortin mukaan. Pikieristeiden purkutyöstä syntyvä jäte luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi.
- PAH-yhdisteitä sisältävää materiaalia purettaessa vapautuu työilmaan hiukkasmaisia ja höyrymäisiä PAH-yhdisteitä, mikä asettaa purkutyöntekijöiden henkilökohtaiselle suojautumiselle ja ympäristön suojaamiselle erityisvaatimuksia.
- PAH-yhdisteet imeytyvät huokosiin rakennusmateriaaleihin, kuten betoniin. Anturoiden, joissa pikieristettä on, purkumahdollisuudet ovat rajalliset. Jos PAH-yhdisteillä pilaantunut betoni jätetään purkamatta, on sen sisältämien PAH-yhdisteiden vaikutus sisäilman laatuun eliminoitava, esim. kapseloinnin tai rakenteellisen kapseloinnin avulla.
- Kapseloinnin tavoitteena on estää haitta-aineiden kulkeutuminen epäpuhtauksia sisältävästä rakenteesta sisäilmaan. Kapseloinnissa eristävän materiaalikerroksen on ulotuttava koko rakenteen pinta-alan alalle.

- Rakenteellisessa kapseloinnissa suositeltavien menetelmä on erillisen tuuletusväiillisen verhousrakenteen tekeminen, jossa sisäpuolinen verhous voidaan tehdä levy-, harkko- tai tiilirakenteisena. Olemassa olevan PAH-yhdisteitä sisältävän rakenteen ja uuden verhousrakenteen välinen tila tuuletetaan koneellisesti haitta-aineiden pääsyn estämiseksi sisäilmaan. Järjestelmä vaatii toimiakseen koneellisen poistoilmajärjestelmän, jonka on oltava toiminnassa koko ajan.
- Kapselointimenetelmien suunnittelussa tulee huomioida rakenteessa vallitseva kosteus. On todennäköistä, että anturaa ei saada kokonaan kuivaksi.

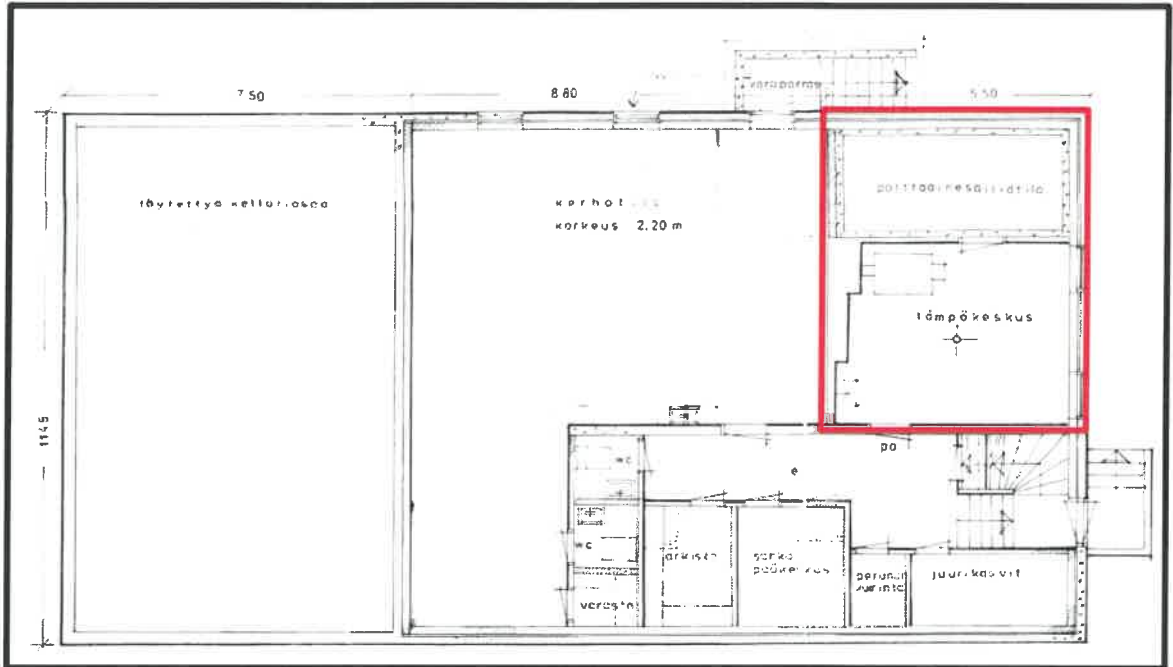
Kellarin muiden tilojen osalta on suositeltu kevyempiä korjaustoimenpiteitä sisäilman laadun parantamiseksi, mutta 23.2.2024 suoritetun kohdekäynnin yhteydessä on alustavasti puhuttu kunnan talonrakennusmestarin Marko Myllärin kanssa, että vain lämmönjakohuone sekä polttoainesäiliötila jätetään korjausten ulkopuolelle ja muut tilat korjataan asianmukaisesti.

Työtapaselostuksen laadinnassa on lähtökohtaisesti noudatettu Polygon Finland Oy:n sisäilmakatselmusraportissa esitettyjä korjaussuosituksia, jotka on käyty yhdessä läpi tilaajan edustajan kanssa.

2. Kohteen perustiedot

Yleistiedot kohteesta	
Kohde	Äystön koulu, koostuu kahtena eri aikakautena rakennetusta osasta, ja korjaukset kohdistuvat vanhemman osan kellarikerrokseen
Osoite	Lehtimäentie 18 64770 Teuva
Hanketyyppi	Kellarikerroksen maanvastaisten rakenteiden korjaaminen kosteusteknisesti toimiviksi

3. Kiinteistön kellarikerroksen pohjakuva

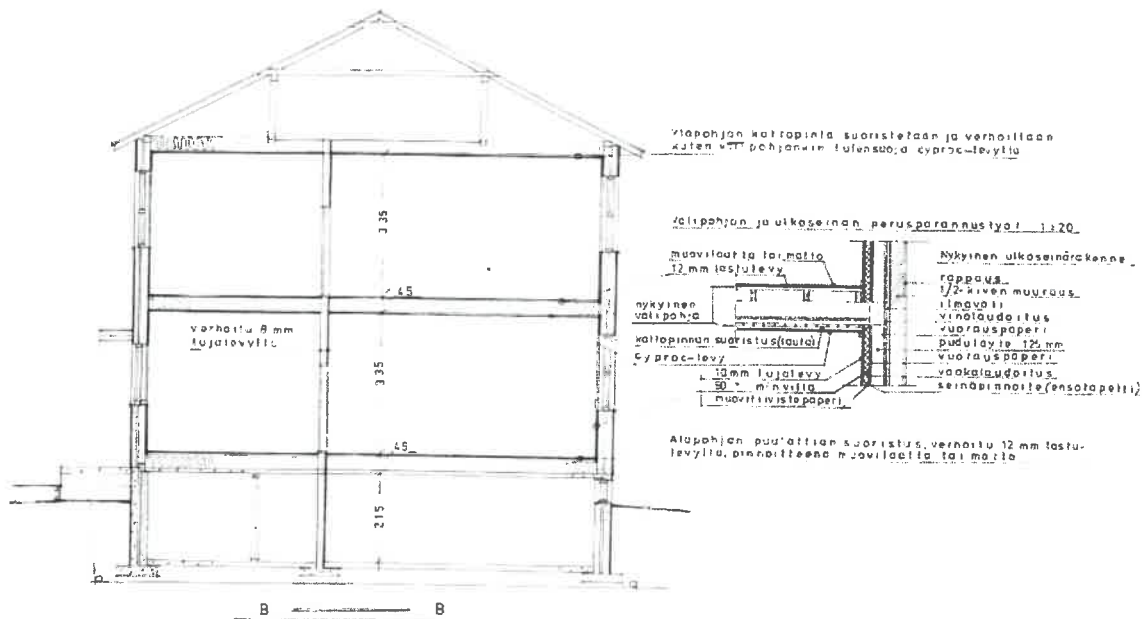


- Pohjakuvaan on punaisella rajattu tilat, joissa ei tehdä korjaustoimenpiteitä.

4. Kellarikerroksen nykyiset rakenteet

Kiinteistöstä on saatavilla leikkauskuvia rakennepiirustuksia, joissa on esitetty kellarikerroksen maanalaisten rakenteiden leikkauskuvia. Lisäksi sisäilmakatselmuksen yhteydessä on tarkistettu poraamalla sekä alapohjarakenne että maanpaineiseinärakenne. Rakennetarkistusporauksen perusteella nykyinen alapohjarakenne on seuraava: betoni 60 mm – EPS-lämmöneriste 50 mm – suodatinkangas – maatayttö, jossa irtovettä. Maanpaineiseinärakenne on tehdyn rakennetarkistusporauksen perusteella seuraava: tasoite – tiilirivinteeraus – ilmaväli – bitumisively – betoni.

Kellarikerroksessa väliseinät on osin betonirakenteisia ja osin tiilirakenteisia. Betonirakenteiset väliseinät on lähtökohtaisesti kantavia ja tiilirakenteiset väliseinät kevyitä ei kantavia väliseiniä. Tiilirakenteiset väliseinät sosiaali- ja varastotilojen välisiä seiniä. Alla on esitetty kohteesta oleva leikkauspiirustus.



Kuva 1 Kiinteistön leikkauspiirustus

5. Purkutöissä huomioitavia asioita

Ennen tarvittavien purkutoimenpiteiden aloittamista on huolellisesti perehdyttävä Polygon Finland Oy:n tekemään sisäilmakatselmusraporttiin, jossa on esitetty kellarikerroksen rakenteissa havaittuja kosteusvaurioita sekä rakenteissa olevien PAH-pitoisten materiaalien pitoisuudet. Koska purettavissa rakenteissa on kosteusvaurioita, tulee ennen purkutöiden aloittamista työmaa-alue tyhjentää irtaimistosta ja alipaineistaa HEPA suodattimella varustetulla alipaineistimella. Työmaa-alue tulee olla alipaineistettuna HEPA suodattimella varustetulla alipaineistimella jälleenrakennustöiden valmistumiseen asti.

Purettavien rakenteiden purku tulee suorittaa kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkuohjeen mukaisesti, Ratu 82-0383. Ohjeessa on esitetty työmenetelmä kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkuun sekä ohjeet työntekijöiden ja ympäristön suojaukseen. Lisäksi PAH-pitoisten rakenneosien purkutöiden osalta tulee noudattaa kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku- ohjetta, Ratu 82-0381. Ratu-kortit on tämän työselosteen lopussa liitteinä 1 ja 2.

Nykyisin voimassa olevan asbestilainsäädännön mukaan ennen vuotta 1994 rakennetuissa kiinteistöissä voi olla käytetty rakennusmateriaaleja, jotka sisältävät asbestia. Asia tulee tutkia ja siitä tulee olla kirjallinen raportti ennen purkutöiden aloittamista. Mikäli purkutöiden yhteydessä rakenteiden sisältä löytyy materiaaleja, joiden epäillään sisältävän asbestia, on työt keskeytettävä siihen asti, kunnes asia on laboratorioanalyysin varmistettu.

6. Korjaustyösuunnittelussa huomioon otettavat ohjeet, asetukset ja huomiot

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta on tullut voimaan 24 marraskuuta 2017. Asetuksen 4§ on kirjoitettu seuraavaa.

"Rakennuksen korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa rakennuksen kosteustekniseen toimivuuteen ei tarvitse tehdä muutoksia, jos rakennus on kosteusteknisesti toimiva. Korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa kosteusteknisesti toiminut rakenne, jonka tekninen käyttöikä on loppunut tai joka on kosteustekniseltä toiminnaltaan vaurioitunut, voidaan korjata rakennusaikaista rakentamistapaa noudattaen. Jos rakenteessa ei ole kosteustekniseltä toimivuudeltaan muutosta vaativaa suunnittelu- tai toteutusvirhettä, on korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa ensisijaisesti noudatettava alkuperäisen rakenteen toimintatapaa. Korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa voidaan noudattaa tätä asetusta, jos tarkoituksena on parantaa rakennuksen kosteusteknistä toimivuutta. Jos rakenne on omiaan aiheuttamaan terveyshaittaa tai vaurioita rakennuksen kosteustekniselle toimivuudelle, on korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa noudatettava tätä asetusta."

Asetuksen tekstin perusteella korjaus- ja muutostyössä kosteustekniseen toimivuuteen ei tarvitse tehdä muutoksia, jos rakenne on kosteusteknisesti toimiva. Kyseessä olevassa tilanteessa rakenteeseen tulee tehdä muutoksia, koska rakenne ei ole ollut kosteusteknisesti toimiva. Kyseessä olevassa tapauksessa rakenteeseen tehtävät muutokset tulee tehdä oikeilla materiaalivalinnoilla niiden rakenneosien kohdalla, joita ei voida purkaa

Jälleenrakennustöissä tulee ottaa huomioon, että rakenteiden tulee olla ilmatiiviitä ja tämä tulee ottaa huomioon rakenteiden liittymien toteutuksessa. Lisäksi tulee ottaa huomioon, että korjaustöiden jälkeen kiinteistöstä tulee huomattavasti aikaisempaa tiiviimpi, jolloin kiinteistön ilmanvaihtoa on hyvä tarkastella ja tarvittaessa säätää korjaustöiden valmistumisen jälkeen.

7. Korjaustöiden laadunvarmistus

Korjaustöiden lähtökohtana on poistaa vauriot sekä vaurioiden syntymisen syyt. Sisäpuolisten korjaustoimenpiteiden onnistumisen varmentamiseksi on ensiarvoisen tärkeää minimoida maanpaineiseinä- ja alapohjarakenteeseen ulkopuolelta tuleva kosteusrasitus saattamalla seinärakenteen ulkopuolinen vedeneristys sekä kiinteistön salaojat nykyvaatimusten asettamalle tasolle tai muilla tavoin esim. asentamalla kiinteistön sisäpuolella alapohjarakenteen alapuolelle salaojitus. Salaojien toimivuus on kyseessä olevassa korjaushankkeessa erityisen tärkeä, koska kiinteistön sisällä pohjaveden pinta on lähellä alapohjarakenteen betonilaattaa. Kiinteistön yhdelle sivustalle on asennettu salaojitus vuoden 2023 kesän aikana. Samassa yhteydessä on kyseiselle sivustalle asennettu maanpaineiseinään kermieriste sekä patolevy. Lisäksi tulee tarkkailla, että syöksytörvistä tuleva vesi on johdettu suoraan rännikaivoihin, jotta roiskuva vesi ei paikallisesti kastele ulkoseinä- tai sokkelirakennetta ja aiheuta niihin ylimääräistä kosteusrasitusta.

Kosteus- ja mikrobivauriokorjauksessa rakenteiden lähtötilanteen kosteuspitoisuus pitää saada riittävän alhaiseksi ennen uusien tasoitteiden, eristeiden ja pintamateriaalien asentamista. Tämä edellyttää usein rakenteiden koneellista kuivaamista. Lisäksi työmaan olosuhteita on hyvä seurata jatkuvatoimisella olosuhdeloggerilla, jotta rakenteiden kuivumista voidaan seurata ja sisätiloihin ei pääse muodostumaan olosuhdetta, joka mahdollistaisi mikrobikasvuston rakenteisiin tai sisäpinnoille.

Purku- ja jälleenrakennustöiden yhteydessä on tärkeää tarkistaa säännöllisin väliajoin tehtyjen suojausten kunto ja alipaineistuksen riittävyys. Alipaineistusta voidaan tarvittaessa seurata jatkuvatoimisella paine-eromittarilla, joka hälyttää, mikäli paine-ero on liian alhainen.

7.1 Korjaustöissä noudatettavat asiakirjat

Korjaustyössä tulee noudattaa viranomaisten määräyksiä ja ohjeita sekä yleisiä rakennustöihin liittyviä asiakirjoja. Edellä mainittuja määräyksiä, ohjeita ja asiakirjoja on listattu alle.

- Rakennusurakan yleiset sopimusehdot RT 16-10660 (YSE 1998)
- Yleiset rakentamista koskevat määräykset
- Rakentamismääräyskokoelma TalorYL, Runko RYL 2010, SisäRYL 2013, MaalausRYL 2012, laatuluokka 2
- Kunnalliset määräykset ja ohjeet
- Normit ja standardit
- Tarkastavien viranomaisten antamat määräykset ja ohjeet
- RT-kortisto, ajantasapainoksena

7.2 Laadun varmistus ennen korjaustöiden aloittamista

Ennen korjaustyön aloittamista järjestetään korjaustyöhön valitun urakoitsijan (lähtötietojen perusteella Teuvan kunta) kanssa aloituskokous, jossa käydään läpi korjaustyöselostus ja käytettävät materiaalit ja korjaustyöohjeet korjaustöitä tekevien kanssa. Aloituskokouksessa on hyvä sopia myös tarvittavista tarkennuksista ja mahdollisista muutoksista. Lisäksi kokouksessa on hyvä sopia mahdollisista lisätöistä, joita voi ilmetä purkutöiden edetessä.

Rakennuttaja vastaa tarvittaessa lisäsuunnittelusta, jota voi ilmetä purkutöiden edetessä. Rakennuttaja vastaa myös korjaustyön rakennuslupa ja muista lupakäytännöistä.

7.3 Rakennustarvikkeet

Jälleenrakennustyössä käytettävien tarvikkeiden ja rakennusmateriaalien tulee olla asiakirjojen ja määräysten mukaisia sekä käyttämättömiä ja virheettömiä.

Korjaustyöhön valitulla urakoitsijalla on vapaus valita käytettävät tarvikkeet ja rakennusmateriaalit niiltä osin kuin niitä ei ole tässä asiakirjassa määritelty. Materiaalin sopivuus kohteeseen ja muiden käytettävien materiaalien kanssa tulee tarvittaessa osoittaa. Lisäksi materiaalien käyttäminen tulee hyväksyttäväksi rakennuttajalla. Esimerkiksi tiivistyskorjauksissa ja vedeneristyksissä tulee käyttää saman tuoteperheen tuotteita valmistajien ohjeiden mukaisesti. Työmaalla säilytettävät tarvikkeet ja rakennusmateriaalit tulee säilyttää säältä suojattuna materiaalien valmistajien ohjeiden mukaisissa olosuhteissa. Kastuneita materiaaleja ei tule käyttää rakentamisessa (ei koske kiviaineisia rakennusmateriaaleja eikä muovipohjaisia lämmöneristeitä), vaan ne tulee poistaa työmaalta. Sisätiloissa käytettävien tarvikkeiden ja rakennusmateriaalien tulee olla M1 päästöluokkaan tai eurooppalaiseen luokitukseen EC1 kuuluvia.

Korjaustyössä käytettävistä materiaaleista tulee olla työmaalla kirjallinen suomenkielinen käyttöohje ja käyttöturvallisuustiedote. Korjaustyön urakoitsija on velvollinen pyytämään materiaalivalmistajalta tarvittavat ja riittävän laajat työohjeet tai käyttökoulutuksen, mikäli työn suorittajilla ei ole ammattitaitoa valittuihin korjaustyömenetelmiin.

7.4 Työnaikainen laadunvarmistus

Korjaustyön aikainen laadunvarmistus suoritetaan rakennuttajan osoittaman valvojan tekemillä työmaatarkastuksilla. Urakoitsijan nimeämän työnjohtajan tulee olla läsnä työmaatarkastuksilla. Valvojan suorittamista työmaatarkastuksista sovitaan aloituskokouksessa.

Työmaalla on suositeltavaa suorittaa työmaatarkastukset vähintään seuraavissa tilanteissa.

- Kellarikerroksen purkutöiden valmistuttua
- Kellarikerroksen salaoituksen valmistuttua
- Kellarikerroksen betonirakenteisten seinien alaosien kapillaarikatkokäsittelyn valmistuttua
- Kellarikerroksen tiivistystöiden ja kapselointien valmistuttua

7.5 Työn jälkeinen laadunvarmistus

Työn valmistumisen jälkeen suoritetaan lopputarkastus rakennuttajan edustajan ja urakoitsijan edustajan läsnä ollessa.

Urakoitsija luovuttaa työn jälkeen kaikki urakkaan liittyvät asiakirjat ja materiaalien huolto-ohjeet yhteen kansioon kerättynä rakennuttajalle.

8. Uudet rakennetyypit

<p>Alapohjarakenne kuivat tilat</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Perusmaa, kallistukset salaojalinjoihin päin - Sepeli 16-32 väh. 400 mm - Vähintään puolipontattu XPS-lämmöneriste 50 + 50 mm, saumakohtat limittäin - Teräsbetoni-laatta 90 mm C25/30, raud. T6#150 - Kiilto HydraBlock kosteussulkukäsittely tarvittaessa - Lattiatpinnoite keraaminen laatta tai muu vastaava kosteisiin tiloihin soveltuva lattiatpinnoite
<p>Alapohjarakenne märkätilat</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Perusmaa, kallistukset salaojalinjoihin päin - Sepeli 16-32 väh. 400 mm - Vähintään puolipontattu XPS-lämmöneriste 50 + 50 mm, saumakohtat limittäin - Teräsbetoni-laatta 90 mm C25/30, raud. T6#150 - Kiilto HydraBlock kosteussulkukäsittely tarvittaessa (Liitteenä 3 valmistajan ohje) - Kiilto TopPlan lattiatasoite/kaadot - Kiilto Kerafiber tai KeraPro vedeneristys - Lattiatpinnoite keraaminen laatta tai muu vastaava kosteisiin tiloihin soveltuva lattiatpinnoite
<p>Maanpaineiseinärakenteen sisäpuoliset rakennekerrokset</p>	<p>Vaihtoehto 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suoraksi tasoitettu maanpaineiseinärakenne, tasoitteena märkätiloihin soveltuva seinätasoite - Saneerauslaasti + 50 mm XPS-lämmöneristelevy - Kevytsojaraharkkomuuraus esim. HB-Priima 68 - Tasoitus Weber 137 - Tikkurilan kellarimaali tai vastaava <p>Vaihtoehto 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suoraksi tasoitettu maanpaineiseinärakenne, tasoitteena märkätiloihin soveltuva seinätasoite - Lämmöneristys Akurit M-Por-Silikaattilevyjärjestelmällä - Pintakäsittely Akurit M-Por-Silikaattilevyjärjestelmän mukaisilla materiaaleilla (Liitteinä 4 ja 5 on valmistajan ohjeet järjestelmän käyttöön) <p>Vaihtoehto 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maanpaineiseinärakenne - Xypex Concentrate betonin pintakäsittely (Valmistajan ohje liitteenä 6) - Ilmaväli 50 mm - Kevytsojaraharkkomuuraus esim. HB-priima 88

9. Rakennekohtaiset purku- ja jälleenrakennussuunnitelmat

8.1 Kellarikerroksen purkutyöt

Kaikki kellarikerroksen tilat lukuun ottamatta teknistä tilaa sekä öljysäiliötilaa	
	<p>Purkutyöt alapohjarakenne ja kellarikerroksen puolella oleva sokkeli:</p> <ul style="list-style-type: none">- Lattiapinnoitteet poistetaan kaikista korjaustyön alaisista tiloista- Poistetaan näkyvissä olevan anturan pinnasta bitumisively- Alapohjan betonilaatta poistetaan kokonaisuudessaan- Alapohjan betonilaatan alla olevat lämmöneristeet sekä suodatinkangas poistetaan. Bitumisivelyn poistaminen voidaan tehdä mekaanisesti jyrsimällä, kuivajääpuhalluksella tai soodapuhalluksella. Bitumisively järkevää poistaa samassa yhteydessä, kun poistetaan maanpaineseinän sisäpinnassa oleva bitumisively.- Näkyvissä olevan anturan pintaa pyritään tasoittamaan mekaanisesti jyrsimällä.- Täyttömaata/perusmaata poistetaan lämmöneristeen alapinnasta katsottuna vähintään 400 mm. Anturoiden vierustoilla perusmaata poistetaan 45 asteen kulmassa anturasta talon keskelle katsottuna, jotta perustusten alapuoliset maamassat eivät menetä kantavuuttaan. Perusmaan poistamisen yhteydessä muotoillaan perusmaan pinta siten, että perusmaan pinta johtaa/kaataa kohti salaojien sijaintia <p>HUOM. Alapohjarakenteessa kulkevat viemäriputket säilytetään, mikäli ne on hyväkuntoisia. Suositeltavaa on kuitenkin varautua niiden uusimiseen.</p> <p>Purkutyöt maanpaineseinärakenne:</p> <ul style="list-style-type: none">- Maanpaineseinärakenteen sisäpuolinen tiilimuuraus/tiilirivinteeraus poistetaan kokonaisuudessaan- Maanpaineseinän sisäpinnassa oleva bitumisively poistetaan ja samassa yhteydessä poistetaan myös maanpaineseinän anturan pinnassa olevat bitumisivelyt. Bitumisivelyiden poistaminen voidaan tehdä mekaanisesti jyrsimällä, kuivajääpuhalluksella tai soodapuhalluksella.

	<p>Purkutyöt tiilirakenteiset ei kantavat väliseinät:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ei kantavat tiilirakenteiset väliseinät poistetaan kokonaisuudessaan- Ei kantavien tiilirakenteisten väliseinien mahdolliset betonirakenteiset anturat poistetaan alapohjarakenteen poistamisen yhteydessä <p>Purkutyöt kantava betonirakenteinen väliseinä:</p> <ul style="list-style-type: none">- Kantavien betonirakenteisten väliseinien sisäpinnat puhdistetaan mekaanisesti jyrsimällä puhtaalle betonipinnalle
--	---

8.2 Kellarikerroksen jälleenrakennustyöt

Kaikki kellarikerroksen tilat lukuun ottamatta teknistä tilaa sekä öljysäiliötilaa	
	<p>Jälleenrakennustyöt alapohjarakenne ja kellarikerroksen puolella oleva sokkeli sekä betonirakenteiset seinät ja kevyet väliseinät:</p> <p>Salaojajärjestelmä:</p> <ul style="list-style-type: none">- Perusmaan pintojen muokkaus tehdään siten, että pinnat kallistavat kohti ulkoseinien vierustoilla kulkevia salaojalinjoja. Eli sokkelien vierustoilta perusmaan pinta kallistetaan kohti keskialuetta ja keskialueen perusmaan pinta kallistetaan kohti reuna-alueita. Kallistukset tulee kokonaisuudessaan kallistaa kohti kellarikerroksen sisälle asennettavaa salaojakaivoa kohti. RT-kortin 81-11000 mukaan perustusten sisäpuolisten salaojitusten vähimmäiskaltevuus on 1:100- Kaivetaan salaojakaivoa (esim. Uponor 315/110 salaojakaivo) varten sen asennuskohtaan hieman suurempi kaivanto, jotta salaojakaivo saadaan asennuttua tulevan alapohjan betonilaatan kanssa samaan tasoon yläpintojen osalta- Muokatun ja kallistettujen pintojen päälle asennetaan ensin N2 luokan suodatinkangas estämään maamassojen sekoittuminen- RT-kortin 81-11000 suosituksen mukaisesti salaojaputkistot asennetaan suoraan perusmaan päälle asennetun suodatinkankaan päälle. Salaojaputkistona käytetään esim. Uponor tupla SN8 110/95 salaojaputkea ja siihen liittyviä kulma yms. liitoskappaleita- Salaojaputket kiinnitetään salaojakaivoon- Salaojakaivoon asennetaan uppopumppu, jonka poistoletku johdetaan suoraan kellarikerroksen viemäriverkostoon. Uppopumpun rikkoutumisen varalla asennetaan kaivoon erillinen hälytysjärjestelmä, joka reagoi esim. vedenpinnan korkeuteen. <p>HUOM. Työmaalla määritellään tarkemmin salaojakaivon sijainti. Salaojakaivon on suositeltavaa sijoittaa tilaan, jossa on lattiakaivo tai viemäriliitäntä, jotta uppopumpun pumppaamat vedet saadaan johdettu helposti viemäriverkostoon. Salaojakaivon sijainnin perusteella tehdään maanpinnan lopulliset kallistukset. Tarvittaessa voidaan yksi salaojalinja tehdä myös tilan poikki (maanpaineseinältä maanpaineseinällä) maanpaineseinän vierustoilla kulkevien salaojalinjojen lisäksi.</p>

Alapohjarakenne kuivat tilat ja märkätilat:

- Perusmaan päällä olevan suodatinkankaan ja salaojajärjestelmän päälle asennetaan vähintään 400 mm kapillaarikatkokosepeliä esim. 16-32 sepeli. Sepelikerros tulee tiivistää viimeistään, kun kerrospaksuus on 300 mm. Tiivistämisen jälkeen asennetaan loput sepelikerroksesta ja suoritetaan tiivistys uudestaan
- Sepelikerroksen sisälle jää säilytettävät viemäriputket tai asennetaan uudet viemäriputket
- Tiivistetyn sepelikerroksen päälle asennetaan uudet lämmöneristeet 2 x 50 mm XPS-lämmöneristelevy. Lämmöneristelevyjen tulee olla puolipontattuja. Levyjen saumakohtat eivät saa olla päällekkäin.
- Lämmöneristelevyjen päälle asennetaan raudoitusverkko T6#150. Raudoitusverkon limitykset verkkojen saumakohtissa vähintään yhden silmäkoon verran. Raudoitusverkko nostetaan irti lämmöneristeestä käyttäen raudoitustukia. Tulevien kevyiden kiviainesrakenteisten väliseinien kohdalla asennetaan lisäksi 2x T8 harjateräkset. Myös betonilaatan reunoille asennetaan raudoitusverkon ala- ja yläpuolelle T8 harjateräkset.
- Väliseiniin mahdollisesti tuleva tekniikka voidaan asentaa suojaputkissa kiinni raudoitusverkkoon.
- Lattiavalu irrotetaan muista olemassa olevista betonirakenteista käyttäen irrotuskaistaa esim. solumuovi. Asennetaan lattiavalu käyttäen C25/30 lattiabetonia.
- Betonilattian tulee kuivua riittävästi ennen seuraavien rakennekerrosten asentamista. Riittävä kuivuminen tulee varmentaa RT-kortin 103333 mukaisilla kosteusmittausmenetelmillä.
- Asennetaan näkyvissä olevien anturoiden pintaan Kiillon HydraBlock kosteussulkukäsittely. Käsittely ulotetaan väh. 100 mm uuden betonilaatan pintaan, jotta uuden ja vanhan betonin liittymäkohdasta saadaan ilmatiivis. Ennen kosteussulkukäsittelyn asentamista asennetaan uuden betonilaatan ja vanhan anturan liittymäkohtaan sekä uuden betonilaatan ja muiden olemassa olevien betonirakenteiden liittymäkohtiin Kiillon Masa massa. Kosteussulkukäsittely ulotetaan 10-20 mm seinäpinoille
- Uudeksi lattiapinnoitteeksi suositellaan asennettavaksi keraaminen laatta. Mikäli lattiapinnoitteeksi halutaan jokin muu lattiapinnoite tulee betonilaatan pintaan asentaa kauttaaltaan Kiillon HydraBlock kosteussulkukäsittely
- Lattiakaivollisiin tiloihin tehdään betonilaatan pintaan kallistusvalut Ardexin K75 oikaisumassalla. Vedeneristys Ardex 8+9 vedeneristeellä. Laatoituksessa ja saumauksessa käytettävä Ardexin tuotteita

HUOM. Työmaalla tulee tarkistaa täyttö- ja rakennekerrosten vahvuudet, jotta lattiapinnan korkoasema on sama kuin lähtötilanteessa.

Betonirakenteinen maanpaineseinä vaihtoehto 1:

- Imuroidaan mekaanisesti puhdistettu maanpaineseinärakenne huolellisesti puhtaaksi irtoliasta ja tartuntaa heikentävistä aineista
- Tasoitetaan maanpaineseinärakenne tarvittaessa suoraksi käyttäen märkätiloihin soveltuvaa seinätasoitetta
- Kiinnitetään tasoitettuun maanpaineseinään saneerauslaastilla ja eristekiinnikkeillä 50 mm XPS- tai uretaanilämmöneristelevy. Levyt jätetään yläreunasta n. 20-30 mm irti välipohjan alalaatasta.
- Lämmöneristelevyn saumat teipataan höyrynsulkuteipillä käyttäen valmistajan suosittamaa höyrynsulkuteippiä, teippaukset ulotetaan alareunassa niin alas, että alapohjan ja maanpaineseinän tiivistys ulottuu höyrynsulkuteipin alareunan yli
- Lämmöneristelevyn ja välipohjan alalaatan väliin jätetty "kolo" kostutetaan kevyesti, jonka jälkeen "kolo täytetään uretaanivaahdolla
- Lämmöneristelevyn alareunan ja alapohjan/näkyvissä olevan anturan sekä levyn ja välipohjan liittymäkohtaan asennetaan tiivistys käyttäen esim. Bettonin Blowerproof liquid brush ilmatiivistysmassa, joka on päälle maalattavissa
- Asennetaan lämmöneristelevyä vasten kevytsoraharkkomuuraus esim. HB-priima 68 valmistajan ohjeiden mukaisesti. Tarvittava tekniikka voidaan asentaa kulkevaksi kevytsoraharkkomuurauksen onteloissa.
- Kevytsoraharkkomuurauksen pinta tasoitetaan kiviainespohjaisella tasoitteella esim. weber 137, mikäli pinta halutaan hienommaksi, käytetään pintatasoitteena eri tasoitetta
- Tehdään loput pintakäsittelyt erillisen suunnitelman mukaan.

Betonirakenteinen maanpaineseinä vaihtoehto 2:

- Imuroidaan mekaanisesti puhdistettu maanpaineseinärakenne huolellisesti puhtaaksi irtoliasta ja tartuntaa heikentävistä aineista
- Tasoitetaan maanpaineseinärakenne tarvittaessa suoraksi käyttäen märkätiloihin soveltuvaa seinätasoitetta
- Tehdään maanpaineseinärakenteen lämmöneristys Akurit M-Por-Silikaattilevyjärjestelmällä.
- Pintakäsittely Akurit M-Por-Silikaattilevyjärjestelmän mukaisilla materiaaleilla

Betonirakenteinen maanpainesseinä vaihtoehto 3:

- Imuroidaan mekaanisesti puhdistettu maanpainesseinärakenne huolellisesti puhtaaksi irtoliasta ja tartuntaa heikentävistä aineista
- Asennetaan maanpainesseinärakenteen sisäpintaan kapillaarisen kosteuden nousun katkaiseva kerros käyttäen Xypex Concentrate kosteussulkuaine. Käsittely tulee tehdä valmistajan ohjeiden mukaan.
- Jätetään maanpainesseinän ja tulevan kevytsoraharkkomuurauksen väliin 50 mm ilmapäli. Kevytsoraharkkomuurauksessa on suositeltavaa käyttää 88 mm vahvaa kevytsoraharkkoa (asennus valmistajan ohjeiden mukaan)
- Kevytsoraharkkomuuraus tasoitetaan/oikaistaan käyttäen Weberin 137 oikaisulaastia
- Tasoitettu pinta maalataan käyttäen hyvin vesihöyrylähäpääisevää maalia kuten esimerkiksi Tikkurilan Kellarimaalia

HUOM. Vaihtoehdossa 1 tehdään tiivistys lisäksi lämmöneristeen ja näkyvässä olevan anturan/alapohjan betonilaatan liittymäkohtaan, koska kyseessä olevalla rakenteella tulee lämmöneristekerroksen olla ehdottoman tiivis. Vaihtoehdoissa 2 ja 3 ilmatiiveys saavutetaan sillä, että alapohjan kosteussulkukäsittely ulotetaan maanpainesseinärakenteen pintaan saakka.

Kantava betonirakenteinen väliseinä:

- Asennetaan kantavan betoniväliseinän alaosaan kapillaarikatkokäsittely kapillaarisen kosteuden nousun vähentämiseksi seuraavalla tavalla käyttäen Xypex Concentrate kosteussulku ainetta. Valmistajan työohje liitteenä 7:
 1. Porataan betoniin halkaisijaltaan 22 - 25 mm reikiä noin 150 mm välein. Reikien syvyys n. 80 % rakenteen paksuudesta. Poratut reiät puhdistetaan pölystä imuroiden tai paineilmalla ja kostutetaan vedellä, mieluiten täyttämällä reiät vedellä jo asennusta edeltävänä päivänä. Käsittelyhetkellä reiät tulee olla mattakosteat vedestä, mutta niissä ei tule olla vapaata vettä.
 2. Injektointiin soveltuvaan seokseen sekoitetaan 5 tilavuusosaa Xypex Concentrate jauhetta ja 2,5 – 2,8 osaa vettä. Kun tuote on tekeytynyt noin 5 min, sekoitetaan tuote uudelleen. Uudelleen sekoitettaessa tuote notkistuu ja on sekoituksen jälkeen käyttövalmis.
 3. Tavoitteena on, että tuote on riittävän juoksevaa tullakseen läpi käytettävästä asennusvälineestä, esim. kastelukannu ja puutarhaletku.
 4. Tuotteen käsittelyaika on noin 20 min, riippuen

	<p>olosuhteista.</p> <p>5. Xypex Concentrate seos kaadetaan porattuun reikään. Mikäli reikien pinta vajoaa, voi reiät täyttää uudelleen esim. seuraavana päivänä.</p> <p>6. Xypex Concentrate käsiteltyä pintaa kostutetaan (sumuttamalla) vedellä kun pinta alkaa vaaleta (normaaliolosuhteissa n. 3 kertaa / vrk, 3 vuorokauden ajan). Porakatkon jälkihoito voidaan toteuttaa myös täyttämällä mahdollisesti vajonneet porareivät porakatoon soveltuvalla seoksella uudelleen.</p> <ul style="list-style-type: none">- Kapillaarikokäsittelyn jälkeen tasoitetaan/oikaistaan kantava betoniväliseinän käyttäen Weberin 137 oikaisulaastia- Tasoitettu pinta maalataan käyttäen hyvin vesihöyryäläpäisevää maalia kuten esimerkiksi Tikkurilan Kellarimaalia <p>Tilojen väliset kevyet väliseinät:</p> <ul style="list-style-type: none">- Tilojen väliset kevyet väliseinät on suositeltavaa tehdä kiviainesrakenteisina esim. Kahitiilestä tai kevytsoraharkosta. Väliseiniä asennus valitun materiaalitöimittäjän ohjeiden mukaisesti.
--	---

8.3 Eri rakenteiden liittymäkohtien tiiveyden toteutus

Rakenneliittymäkohtien toteutus	
	<p>Maanpaineseinärakenteen ilmatiiveys:</p> <ul style="list-style-type: none">- Jos maanpaineseinärakenteen toteutus tehdään vaihtoehdon 1 mukaisesti, tulee tällöin huolehtia erityisen tarkasti, että lämmöneristekerroksen maanpaineseinärakenteen puoleisesta osasta ei saa olla ilmayhteyttä sisäilmaan. <p>Alapohjarakenteen ja anturan liittymäkohdan ilmatiiveys:</p> <ul style="list-style-type: none">- Alapohjarakenteen ja anturan liittymäkohdan ilmatiiveys saadaan asentamalla saumakohtaan Kiillon Masa liima- ja tiivistemassa. Massan päälle asennetaan Kiillon Hydra Block kosteussulkukäsittely. Ennen kosteussulkukäsittelyn asentamista on suositeltavaa antaa uuden betonilaatan kuivua, jotta merkittävin kuivumiskutistuma on tapahtunut.

Lahdessa 6.3.2024



Tuomas Kärki

Puhelin

0401511537

sähköposti:

tuomas.karki@polygongroup.com

Diplomi-insinööri, rakennustekniikka (Master's Programme in Building Technology)

Rakennusterveysasiantuntija rakentamisen henkilösertifikaatti C-27509-26-23

10.Liitteet

Liite 1 Ratu 82-0383

Liite 2 Ratu 82-0381

Liite 3 Kiilto HydraBlock työohje

Liite 4 Akurit-MI-DI-042 silikaattilevy tekninen esite (silikaattilevyn asennusohje)

Liite 5 Akurit KSN tekninen esite (silikaattilevyjärjestelmän laastin asennusohje)

Liite 6 Xypex Concentrate sivelykäsittely ohje

Liite 7 Xypex Concentrate porakatko/injektointi ohje

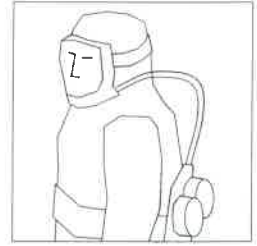
Liite 8 Sisäilmakatselmusraportti, Polygon Finland Oy

Liite 9 Polygon Finland Oy yleiset sopimusehdot A21

Liite 10 Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 2013

KOSTEUS- JA MIKROBIVAUROITUNEIDEN RAKENTEIDEN PURKU

Tämä menetelmäkuvaus sisältää kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkutyön yleiset menetelmät. Työmenetelmiä on esitetty kaksi: osastointimenetelmä ja kohdepoistomenetelmä. Menetelmät sisältävät purkutyön edistävät ja ylläpitävät työvaiheet sekä aloittavat ja lopettavat työt. Menetelmäkuvaus sisältää ohjeet työntekijöiden ja ympäristön suojauksesta sekä työn laadun varmistamisesta.



SISÄLLYSLUETTELO

Työkokonaisuus
Asiakirjat ja suunnitelmat
Työmenetelmä
Kosteus- ja mikrobivaurion peruskäsitteitä
Materiaalit, koneet ja kalusto
Työturvallisuus
Laadunvarmistus
Kirjallisuus
Talo 2000 -nimikkeet
Kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakenteen purkutyön tarkistus- ja muistilista

TYÖKOKONAISUUS

Alkutila

Vaurio on tutkittu ja kosteus- ja mikrobivaurio on todettu tai purkutyö on päätetty toteuttaa kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakenteen purkutyönä. Tarvittavat rakennustekniset suunnitelmat on tehty, ja korjausmenetelmä on valittu. Korjaustyön toteutuksesta on tehty tuotantosuunnitelma, jossa on määritelty purku- ja uudelleenrakennustyön laatu- ja turvallisuustoimenpiteet.

Lopputila

Purkutyö on valmis ja suunnitelmien mukainen. Suojaukset on purettu. Työ on tarkastettu ja hyväksytty. Työkohteen uudelleen rakennustyöt alkavat.

Ei sisällä

Rakennuksen purkutyötä, ks. Ratu 82-0379 Purkutyö.

Liittyvät työt

Muut purkutyöt, pohjan kunnostus, uuden rakennusosan rakentaminen.

Ylläpitävät työt

- työturvallisuustoimet
- kaluston työnaikaiset siirrot
- työnaikainen siivous
- työnaikainen suojaus
- pölyntorjunta

Aloittavat työt

- suojaus
- aloitusedellytysten varmistaminen
- osastointi ja kohdepoiston valmistelu
- materiaalien ja kaluston siirrot

Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku

Purkutyö

Osastointi

Kohdepoisto

Väli aikaisten tuentojen purkaminen

Lopettavat työt

- kaluston siirrot
- työnaikaisten asennusten putku
- osastoinnin purku
- jätteiden lajittelu ja siivous
- laadunvarmistus

TARVITTAVAT ASIAKIRJAT JA SUUNNITELMAT

Työmaan laatusuunnitelma	Työmaan laatusuunnitelmassa esitetään mm. työmaan ajallinen ja taloudellinen tavoite ja ohjaus, riskien kartoitus, laadunvarmistus- sekä työturvallisuustoimet ja -vastuut. Ks. Ratu-ohjekortti <i>S-1180 Työmaan laatusuunnitelma</i> .
Työmaan aluesuunnitelma	Mittakaavaan laadittu suunnitelma, josta ilmenee kuhunkin rakentamisvaiheeseen liittyvät, työmaajärjestyksen kannalta oleelliset seikat kuten kulkutiet ja ajoväylät, työmaatilat, nostokaluston sijainti ja ulottumat, läjitysalueet, varastoalueet, ensiaputarvikkeet sekä sähköistys. Ks. Ratu-ohjekortti <i>C2-0299 Rakennustyömaan aluesuunnittelu</i> .
Työmaapäiväkirja	Asiakirja, johon päivittäin merkitään työmaata koskevat tiedot ja tapahtumat mm. käynnistyneet, käynnissä olevat ja päättyvät työt, työmaan työntekijävahvuus ja säätila. Työmaapäiväkirjaan tulee pyydettyessä lisätä viranomaisen, tilaajan, urakoitsijan, asiantuntijoiden tai tavarantoimittajien huomautuksia.
Telinesuunnitelma	Telinesuunnitelmassa esitetään käytettävät rakenneosat ja näistä rakenneosista kootava valmis telinerakenne sekä ohjeet rakenteen pystytyksestä ja purkamisesta. .
Yleisaikataulu	Tuotannon aikataulu esimerkiksi jana-aikataulu tai paikka-aikakaavio, jossa on kuvattu viikon tarkkuudella työmaan ajallisesti ja taloudellisesti merkittävät tehtävät.
Purkutyöselostus	Rakennesuunnittelijan laatima asiakirja, jossa esitetään purettavat rakenteet, ohjeita purettavien rakenteiden purkujärjestyksestä, kantavuudesta ja väliaikaisesta tuenasta. Purkutyöselostuksessa esitetään purkutapa rakenteittain eriteltynä ja selostusta täydennetään piirustuksin.
Tulitöiden valvontasuunnitelma	Tulityöpaikalla tulee olla tulitöiden valvontasuunnitelma, jossa annetaan ohjeet tulitöiden sekä katto- ja vedeneristystöiden tulitöiden turvallisesta tekemisestä.

TEHTÄVÄKOHTAISET ASIAKIRJAT JA SUUNNITELMAT

Kuntoarvioraportti	Kuntoarvioraportissa kerrotaan rakennuksen osien kunto, rakenteissa havaitut vauriot, kosteusongelmat, mahdolliset terveydelle haitalliset aineet sekä toimenpide-ehdotukset vaurioiden korjaamiseksi.
Tehtäväsuunnitelma	Tehtäväsuunnitelma laaditaan hyvissä ajoin ennen korjaustyön aloittamista. Siinä esitetään mm. tehtävän aikataulu, laatuvaatimukset, työturvallisuusasiat, potentiaalisten ongelmien analyysi, materiaalit ja työryhmä.
Purkutyösuunnitelma	Purku-urakoitsijan laatima asiakirja, jossa esitetään purkutyön toteutus kohteessa. Purkutyösuunnitelmassa esitetään purkutapa rakenteittain.
Aloituspalaverin muistio	Ennen työn aloitusta järjestetään aloituspalaveri, johon osallistuvat työntekijät ja työnjohto. Aloituspalaverissa käydään läpi mm. työn aikataulu, suunnitelmat, laadunvarmistus ja turvallisuusasiat. Palaverista laaditaan muistio.
Rakennesuunnitelma	Rakennesuunnitelmassa esitetään purettavien rakenteiden mitat ja yksityiskohdat kuten raudoitteet, rakenteessa olevat LVIS-asennukset, aukot ja vastaavat.
Vastaanottopöytäkirja	Vastaanottopöytäkirjaan merkitään mm. suoritettut tarkastukset, vastaanotettavan työn hyväksyminen tai puutteet, virheet ja jälkitarkastukset

TYÖMENETELMÄ

Yleistä

Korjaussuunnitelmien perusteella purkutyön toteuttaja laatii purkutyösuunnitelman. Purkutyösuunnitelma sisältää purku- ja siivoustyöt, jätteiden siirrot, kuljetukset ja käsittelyn, pölyntorjunnan, ympäristön suojauksen sekä työntekijöiden suojauksen. Purkutyösuunnitelmassa kiinnitetään erityistä huomiota työntekijöiden turvallisuuden lisäksi myös työn vaikutuspiirissä olevien henkilöiden turvallisuuteen.

Pölyvät työvaiheet ajoitetaan eri aikaan muihin töihin nähden ja huolehditaan purkutyön aikaisesta ja jälkeisestä siivouksesta sekä jätteiden turvallisesta siirrostä.

Mikrobivaurioituneet rakenteet poistetaan aina ennen kuivausta. Säilytettävät rakenteet kuivataan yleensä mahdollisimman nopeasti rakennuskuivaajilla.

Osastointimenetelmä

Osastointimenetelmä on kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkutyön päämenetelmä, jossa korjaustyökohde ja sitä ympäröivä työskentelytila eristetään ilmastollisesti muista tiloista ja alipaineistetaan. Osastoinnissa pyritään käyttämään hyväksi rakennuksen huonejakoa tai osasto tehdään tilapäisillä seinärakenteilla. Osastoon syntyy alipaine, kun osastosta poistetaan jatkuvasti ilmaa mikro- tai hienosuodattimella varustetuilla, tehokkailla alipaineistajilla tai ilmanpuhdistimilla. Alipaineistuksella estetään purkutyössä syntyvän mikrobipitoisen pölyn leviäminen osaston ulkopuolelle.

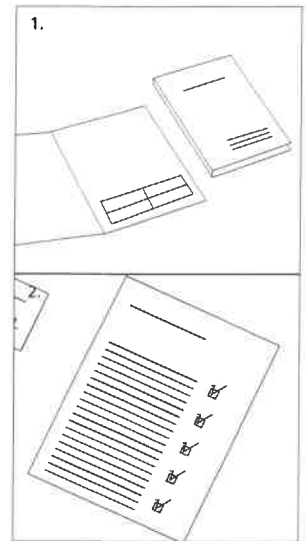
Osaston sisällä mikrobipitoisen pölyn poistoa tehostetaan kohdepoistolla ja korkeapaineisella kohdepoistolla varustetuilla työvälineillä. Kohdepoistomurien ja alipaineistuslaitteistojen imuysiköt sijoitetaan osaston ulkopuolelle, jolloin laitteistojen ilmankierto ei nosta mikrobipitoista pölyä työtilan ilmaan, ja samalla vältetään imureiden tarpeeton likaantuminen.

TYÖMENETELMÄT

Aloittavat työt

Asiakirjojen tarkistus

- Ennen purkutyön aloittamista sovitaan työn toteutukseen liittyvät asiat aloituspalaverissa, johon osallistuvat työntekijät ja työnjohto. Palaverissa käydään läpi työkokonaisuuden aikataulu, kalusto, suunnitelmat, laadunvarmistus, työturvallisuus ja työmenetelmä sekä sovitaan mallityökäytännöstä. Tarkastetaan, että työssä on käytössä uusimmat suunnitelma-asiakirjat kuten rakennepiirustukset ja kuntoarvio. Verrataan eri menetelmävaihtoehtoja ja tarkistetaan purkutyön laatuvaatimukset, kuten aukkojen mittatoleranssit. Varmistetaan työnjohdon pätevyys (koulutus ja kokemus). Selvitetään toimintaperiaatteet mahdollisten yllättävien purkuvaiheessa ilmenevien kosteus- ja mikrobivaurioiden osalta.
- Käydään läpi rakennuttajan laatima turvallisuusasiakirja. Asiakirjassa esitetään rakennushankkeen ominaisuuksista ja luonteesta aiheutuvat ja sen toteuttamiseen liittyvät turvallisuustiedot. Tyypillisiä selvitettäviä asioita ovat mm. asbestikartoitus, ongelmajättekartoitus, kantavat rakenteet ja niiden purkutyön aikaiset kuormitukset, tonttiin liittyvät riskit, maapohjan kantavuus, alueella tapahtuva teollinen toiminta ja ympäristön suojaus. Varmistetaan, että työssä on käytössä tarvittavat asiakirjat, kuten purkutyöselostus, purkutyösuunnitelma, purku- ja aukotuspiirustukset sekä vanhat rakennepiirustukset. Purkutyösuunnitelma tulee olla rakennesuunnittelijan hyväksymä. Purkusuunnitelmia täsmennetään ja tarkistetaan purkutyön aikana. Selvitetään turvallisuusasiakirjan, turvallisuusääntöjen ja menettelyohjeiden vaatimukset tehtävälle työlle. Ks. Ratu-suunnitteluohje S-1226 *Rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteet rakennushankkeessa*.



Purkutyömenetelmän valinta

Purkutyömenetelmä valitaan vaurion laadun ja laajuuden mukaan. Osastointimenetelmää käytetään kohteissa, joissa

- näkyvää homekasvustoa on laajoilla, yli 0,5 m² alueilla
- tutkittujen materiaalinäytteiden mikrobipitoisuus on yli 10 000 cfu/g
- tutkituissa materiaali- tai ilmanäytteissä on todettu olevan toksiineja tuottavia sienisukuja
- rakenteissa on näkyvää mustaa homekasvustoa tai
- rakenteet ovat märkiä pitkäaikaisen ulkopuolisen veden, putkivuotojen tai kosteuden tiivistymisen johdosta.

Osastointi on syytä rakentaa ja varautua alipaineistuksen järjestämiseen myös purku- ja korjaustöissä, joissa

- on kosteusvaurio
- on tiedossa, että rakennuksessa on aiemmin ollut kosteusvaurio tai
- vauriosta ei ole havaintoa, mutta tilan käyttäjillä on havaittu homealtistukselle tyypillisiä esimerkiksi hengitystieoireita.

Kohdepoistoa käytetään, mikäli on kyseessä pieni, alle 0,5 m², paikallinen mikrobivaurio.

3. Varmistetaan, että purettavalle rakenteelle on tehty vaarallisten aineiden kartoitus. Kartoitus koostuu mahdollisten suunnitelma-asiakirjojen tarkastelusta ja kohteesta tehtävästä asiantuntijakatselmuksesta. Epäselvistä tai epäilyttävistä materiaaleista tulee olla otettu näyte, joka on analysoitu. Vaihtoehtoisesti purkutyöt voidaan tehdä noudattamalla vaarallisten aineiden asettamia vaatimuksia. Vaarallisten aineiden kartoitusta on käsitelty tarkemmin Ratu-ohjekortissa *82-0384 Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet - käsittely ja suojaus. Asbestipurkutyötä on käsitelty Ratu-ohjekortissa 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku.*

Aloituspalaverin asialista

- työturvallisuus
- työkohteen valmius ja korjattavat asiat
- aikataulu, liittyminen muihin töihin ja välitavoitteet
- mallityö
- materiaalit ja kalusto
- laatuvaatimukset ja laadunvarmistustoimet
- olosuhde- ja suojausvaatimukset
- uusimmat suunnitelma-asiakirjat
- työkohteen rauhoitus

Asukkaiden tiedottaminen

4. Korjauskohteessa tai -kohteen läheisyydessä olevien tiedotuksesta huolehditaan ennen työn aloittamista, työnaikana työn sisällön merkittävästi muuttuessa ja töiden päätyttyä. Asukkaille on syytä kertoa työstä aiheutuvan melun muutoksista, kulkurajoituksista ja kulunohjauksesta, veden ja sähkön käyttökatkoksista sekä työn aikataulusta. Sovitaan tiedotusvastuusta ja tiedonkulusta.

Työntekijöiden perehdyttäminen

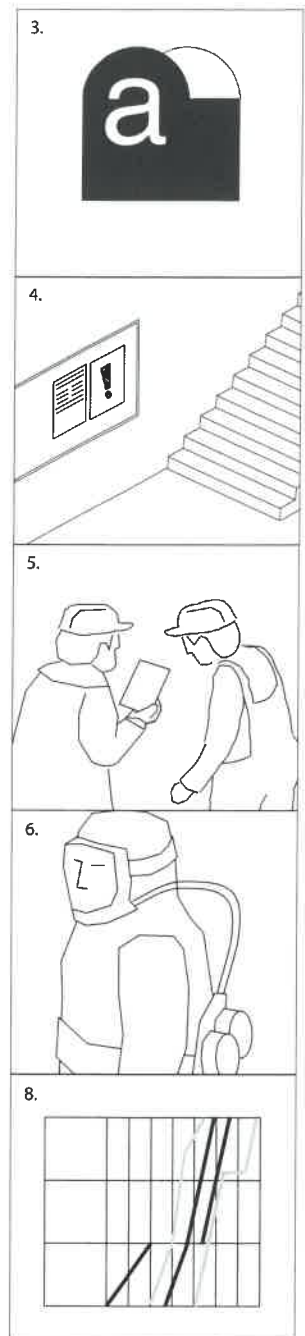
5. Työntekijät perehdytetään työhön, työkohteeseen sekä työmaan olosuhteisiin, esimerkiksi työkohteen välittömässä läheisyydessä käynnissä oleviin töihin, työturvallisuustoiimiin, nousuteiden, nostolaitteiden ja henkilönostimien käyttöön. Työntekijöiden opastuksessa käydään läpi työntekijöiden ammattitaito, purkukohteen esittely, purkutyön opastus, henkilökohtaisten suojainten käyttö, toiminta onnettomuuden aikana, vaarojen havainnointi ja muut asiat.
6. Selvitetään työkokonaisuuden vaatima henkilösuojainten tarve, esimerkiksi *Rakennustöiden turvallisuusohjeet Raturva 2* -käsikirjasta. Purkutyössä käytetään kertakäyttöistä suojahaalaria, tiiviitä suojakäsineitä, sileäpintaisia kumisaappaita ja P2- tai P3-luokan ylipaineista (moottoroitua) hengityksensuojainta tai, jos tilassa on kaasumaisia yhdisteitä niin P3/A2-luokan yhdistelmäsuodattimilla varustettua ylipaineista (moottoroitua) kokosuojaamaaria. Tarkistetaan henkilökohtaisten suojarusteiden saatavuus ja varmistetaan niiden käyttö.

Aloitusedellytysten varmistaminen

7. Työkohde otetaan vastaan. Ennen purkutyön aloittamista selvitetään työkohteen katselmuksessa rakenteelliset ja työnjärjestykselliset asiat, joilla vältetään sortumisvaara kohteessa. Tarkistetaan, että väliaikainen tuentatyö (ks. *Ratu 81-0378 Väliaikainen tuentatyö*) tai rakenteen sisään jäävä pysyvä tuenta on asianmukaisesti tehty. Työn aikana varmistetaan, että vanhat piirustukset vastaavat purettavaa rakennetta. Rakenteiden kantavuutta, vakavuutta ja tuentojen riittävyttä seurataan työn aikana.
8. Työn eteneminen ja limitys muiden töiden kanssa suunnitellaan siten, että työ on mahdollisimman keskeytyksetöntä. Työryhmällä on uusi työkohde vapaana edellisen valmistuessa eikä samassa tilassa ole päällekkäisiä työvaiheita. Kaluston ja työvälineiden siirrot pyritään pitämään vähäisinä. Ulkopuolisten kulku vaara-alueelle estetään.

Tarkista

- henkilökohtaiset suojarusteet
- työympäristöön perehdytys
- työkohteen katselmus
- työn tahdistaminen



Suojaus (ks. Ratu 84-0386 Suojaus)

9. Purettavan rakenteen ympäristö suojataan purkutyön ja purkujätteiden aiheuttamalta vaurioitumiselta ja likaantumiselta. Tarvittaessa suojataan myös kulkureitit työkohteeseen. Työkohde ja kulkureitit rauhoitetaan muilta töiltä purkutyön ajaksi. Purkualue merkitään selvästi ja ulkopuolisten pääsy alueelle estetään. Purkutyöalue eristetään aitauksin ja varoituskilvin. Tarvittaessa järjestetään vartiointi. Kohteeseen järjestetään tarvittavat putoamissuojaukset: rakennetaan suojakaiteet, suojaverkko tai työssä käytetään turvalajaita. Julkisivukorjauksissa työn alapuolinen alue eristetään ensisijaisesti aitaamalla. Huonetilasta tai -tiloista muodostuvan osaston ovet suljetaan ja ovien sekä ikkunoiden käyntivälit teipataan kiinni. Osastoon jäävät, säilytettävät laitteet, kalusteet yms. suojataan tiiviisti muovikalvolla. Ilmanvaihtokanavien venttiilit, yms. peitetään muovikalvolla ja teipataan tiiviisti kiinni. Kulku osastoon järjestetään oviaukkoon rakennettavan tilapäisen sulku-tilan kautta.

Tulityöt

10. Varmistetaan, että tulitöille on voimassa oleva tulityölupa. Väliaikaiset tulityöpajat tulee olla hyväksytyt, tulitöitä tekevillä työntekijöillä olla voimassa oleva tulityökortti ja väliaikaisilla tulityöpaikoilla tulityövartiointi vähintään 1 tunnin ajan tulitöiden päätettyä.

Tarkista

- suojausten kestävyys
- työalueen rajaus
- pölyntorjunnan menetelmät
- tulityöluvat ja tulityövartiointi

Kaasun, sähkön ym. katkaisu

11. Purettavassa rakenteessa olevat sähkö-, kaasu- tai muut johdot, putket tai säiliöt, jotka voivat aiheuttaa tapaturman, katkaistaan tai suljetaan ennen purkutyön aloittamista. Purettavissa rakenteissa olevat palohälyttimet suljetaan väärin hälytysten välttämiseksi. Mittariin kiinnitetään varoitustaulu, jotta purkutyön aikana virtaa ei kytketä päälle. Purettavissa rakenteissa olevat palohälyttimet suljetaan työn aikana väärin hälytysten vähentämiseksi.

Mittaukset ja merkinnät

12. Purettavat rakenteet, aukkojen paikat tai piikattavat paikat tarkistetaan sopimusasiakirjoista, mitataan ja merkitään rakenteisiin esim. liidulla tai spraymaalilla.

Tarkista

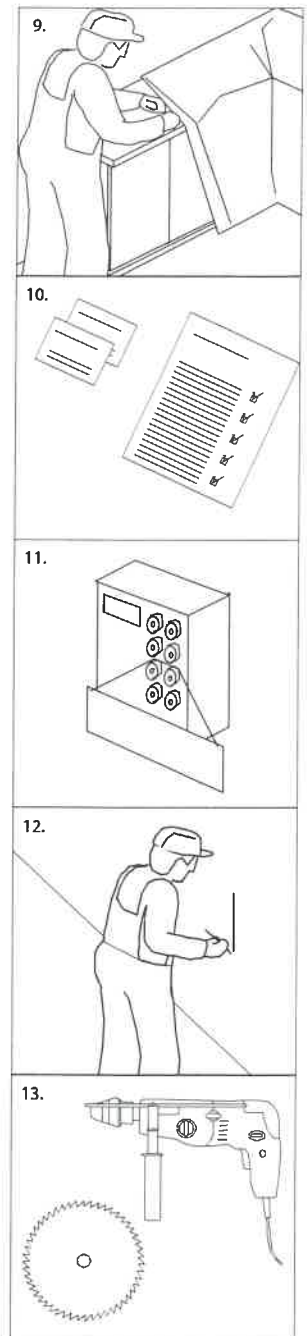
- sähkö-, vesi-, viemäri- ja kaasulinjojen katkaisu
- purkukohtien merkintä

Kaluston ja työvälineiden tarkastus

13. Tarkistetaan, että koneet, laitteet ja siirtovälineet ovat kohteeseen sopivia, tarkastettuja, toimivia ja turvallisia esimerkiksi *Rakennuskoneiden käyttöturvallisuuskäsikirjan* ohjeistamalla tavalla. Koneet sijoitetaan siten, että niistä ei aiheudu vaaraa käyttäjälle ja muille työntekijöille. Koneissa käytettävien terien tai laikkojen tulee olla sopivia aiottuun työstöön.
14. Varmistetaan, että vuokratuille koneille on tehty tarvittavat tarkastukset. Tarkastuksista on vastuussa se työnjohtaja, jonka lukuun laitteella tehdään työtä riippumatta siitä, kuka on laitteen haltija tai kuka laitetta käyttää. Käytännössä tarkastukset toteuttaa laitteen omistaja. Vuokrakonetta käytettäessä työnantajan tulee varmistaa, että laitteelle on tehty tai tarvittaessa tehdään käyttöönotto tarkastus tai määräaikaistarkastus ennen laitteen kutakin käyttöönottoa (ajoneuvonosturi, henkilönosturi, rakennushissi ja yli 500 kg nostava nosturi).

Tarkista

- kaluston sopivuus ja kunto
- koneet: puukkosahat, kulmahiomakoneet, imurit, alipaineistajat
- työvälineet, työtasot



Työkohteen valmistelu

15. Työkohteeseen järjestetään sähkö, valaistus ja tarvittavat jätteastiat työssä syntyville eri lajitteluluokkien jätteille. Työvälineet siirretään työkohteeseen.
16. Tarvittavat henkilönostimet siirretään paikoilleen tai työtelineet kootaan ja tuetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Tarkista

- sähkö, valaistus ja jätteastiat
- varastointolosuhteet
- asennusolosuhteet: lämpötila ja kosteus

Osastointi

Pölyntorjunta

Purkutyn pölyntorjunta suunnitellaan etukäteen. Pölyn leviäminen muihin tiloihin estetään tilapäisillä suojaseinillä ja ovirakenteilla. Käytetään vähän pölyviä työmenetelmiä, osastoitu purkualue alipaineistetaan ja käytetään kohdepoistoja. Ilmanvaihto suunnitellaan sellaiseksi, että ilma virtaa aina puhtaasta tilasta likaisempaan päin. Alipaineistamista käytetään, kun halutaan varmistaa, että rakennuspölyä ei kulkeudu esimerkiksi käytössä oleviin tiloihin.

Tilapäinen osasto

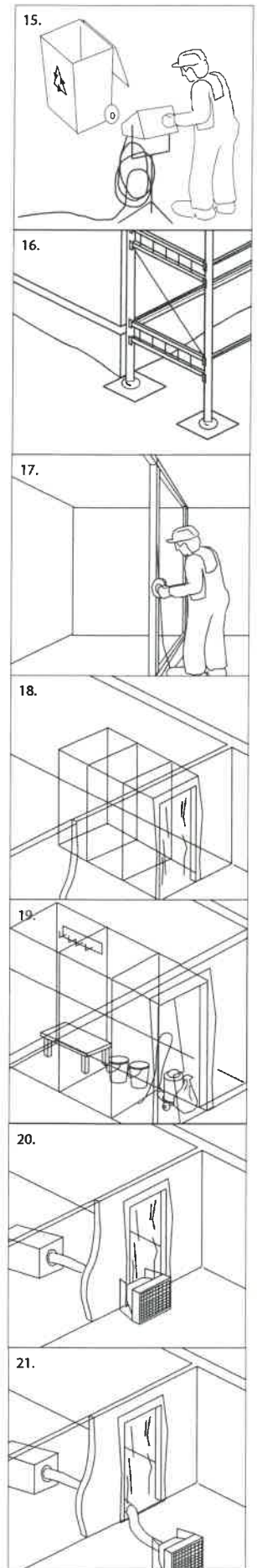
17. Tilapäiset osastoseinät rakennetaan puurangoista ja muovikalvosta. Muovikalvo kiinnitetään puurungon sisäpuolelle, jolloin mikrobeja sisältävä purkupöly ei likaa puuosia ja puhtaat puuosat voidaan käyttää uudelleen. Muovikalvojen saumat tiivistetään teipillä. Lattiat suojataan tarvittaessa esimerkiksi aaltopahvilla tai muovilla. Tilaan rajoittuvien työalueeseen kuulumattomien tilojen ovet tiivistetään teippaamalla.

Sulkutila

18. Kulkusuunnitelma järjestetään sulkutilan kautta. Osaston ulkopuolelle rakennetaan puurangoista ja muovikalvosta sulkutila. Sulkutilassa tulee olla riittävästi tilaa vaatteiden vaihtoa, imurointia ja peseytymistä varten. Sulkutilan päihin ja sulkutilan osien väliin tehdään ilman kulkua estävät ovirakenteet. Sulkeminen voidaan toteuttaa myös tarkoitukseen valmistetulla muoviin kiinnittyvällä vetoketjulla. Sulkutila jaetaan tarvittaessa osastoihin.
19. Sulkutilaan sijoitetaan muovinen jätessäkki kertakäyttöisiä suojavarusteita varten ja mikro-suodattimella varustettu imuri suojavaatteiden imurointia varten, peseytymisvälineet työntekijöiden puhdistautumista ja suojanaamarien puhdistusta varten. Sulkutilan ulompaan osaan sijoitetaan naulakko työntekijöiden pitovaatteiden säilyttämistä varten.

Alipaineistus

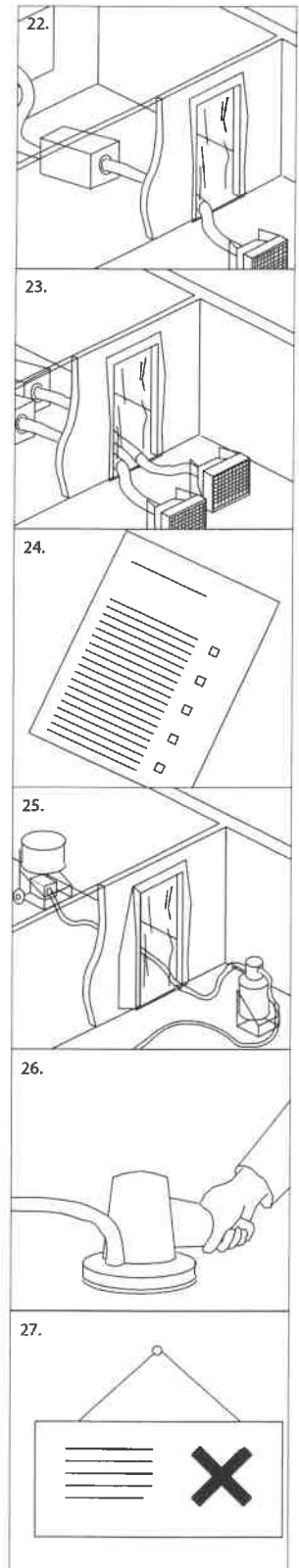
20. Märkätilakorjauksissa sulkutilana käytetään työaluetta edeltävää huonetta tai rakennetaan tilapäinen sulkutila. Alipaineistuksessa osaston työskentelytilasta poistetaan ilmaan niin, että korvausilman virtaus on aina puhtaasta tilasta likaiseen tilaan päin. Alipaineistulaitteet mitoittetaan niin, että osaston ilma vaihtuu 6...10 kertaa tunnissa. Alipaineistuksen poistoilma puhdistetaan alipaineistulaitteisiin liitettävillä karkea- ja mikro- tai hienosuodattimilla.
21. Alipaineistulaitteet sijoitetaan osaston ulkopuolelle. Alipaineistajaa ei saa sijoittaa sulkutilaan. Alipaineistajaan liitetään yleensä joustavan imuletkun avulla pölynkerääjä, joka osastossa sijoitetaan purkukohdan läheisyyteen ja jota liikutetaan purkukohdan siirryessä. Pölynkerääjä sieppaa purkutöyssä ilmaan vapautuvaa pölyä. Suodattimien sijoittamisessa on laitevalmistajakohtaisia eroavuuksia esimerkiksi karkeasuodatin (esisuodatin) on yleensä liitetty pölynkerääjään ja hieno- tai mikro-suodatin on liitetty laitevalmistajasta riippuen joko pölynkerääjään tai alipaineistajan imuyskikköön.



22. Hienosuodattimella varustetun alipaineistuslaitteen poistoilma johdetaan aina ulkoilmaan. Mikro-suodattimella varustetun alipaineistuslaitteen poistoilma voidaan johtaa sisätiloihin, mutta yleensä poistoilma johdetaan pois osastoa ympäröivästä tilasta ulkoilmaan joustavalla muoviputkella tai muovisukalla niin, ettei ympäröivässä tilassa olevaa pölyä nosteta liikkeeseen.
23. Purkupölyn leviämisen estämiseksi on alipaineistuksen säilyttävä osaston sisällä kaikissa olosuhteissa. Mikäli alipaineistus on järjestetty ainoastaan yhdellä ainoalla alipaineistajalla, alipaine katoaa kokonaan laitteen pysähtyessä. Käyttämällä yhden suuren alipaineistajien sijasta kahta pienempää laitetta ja kytkemällä ne eri virtapiiriin vältetään tämä ongelma.
24. Alipaineistuksen tehokkuutta voidaan seurata laitteissa olevien suodattimien kuormitusmittareiden avulla ja silmämääräisesti, jolloin osaston ja sulkutilan muoviseinien tulee olla painuneet alipaineiseen tilaan päin.

Kohdepoisto

25. Purkutyössä vapautuvan pölyn poistoa tehostetaan korkeapaineisella kohdepoistolla. Kohdepoistolaitteistoina käytetään mikro- tai hienosuodattimella varustettuja tehokkaita pölynimureita ja poistettavan materiaalin mukaisia imusuulakkeita ja -letkuja. Pölynimuriin liitetään yleensä esierotin, jonka lisäksi imurin pölynvaraus- ja suorituskykyä sekä säästää suodattimia. Kohdepoistolaitteiston imu-yksikkö sijoitetaan osaston ulkopuolelle, jolloin vältetään laitteistojen likaantuminen. Imuletku johdetaan osastoon seinämuovin läpi ja liitoskohta tiivistetään teipillä.
26. Korkeapaineinen esierottimella varustettu kohdepoistolaitteisto liitetään purkutyössä käytettäviin työstökoneisiin esimerkiksi sahoihin, jyrsimiin ja hiontalaitteisiin. Kohdepoistolaitteisto voidaan liittää myös imukottikärryihin ja imuvaijuihin, joilla kuljetaan pois sellainen pölyävä purkujäte, jota ei voida imuroida.
27. Osasto merkitään selvästi purkutyöstä ilmoittavilla teipeillä, kilvillä ja tarvittaessa lippusiimoilla.



Purkutyön valmistelu

28. Osastoon viedään kaikki tarvittavat työvälineet ja laitteet, riittävä määrä suljettavia jäteastioita ja jätessäkkejä. Työkohteeseen varataan riittävä määrä henkilökohtaisia suojarusteita, hengityksensuojaimia ja suodattimia. Työkohteeseen ja osastoon järjestetään sähkö, riittävä valaistus ja purkutyötä varten rakennetaan tarvittavat, turvallisuusmääräykset täyttävät työtelineet ja -tasot. Kohteen ulkopuolelle järjestetään suljettavat jätekontit tai -astiat.
29. Osastoinnin järjestelyt tarkastetaan ja tarkastuksesta kirjoitetaan tarkastuspöytäkirja, joka liitetään työmaa-asiakirjoihin.
30. Alipaineistus kytketään päälle ennen osastoon menoa ja ylläpidetään vähintään vuorokausi lopullisen siivouksen jälkeen.
31. Työntekijät pukeutuvat sulkutilan uloimmassa osassa suojarustukseen ja siirtyvät osastoon.

Tarkista

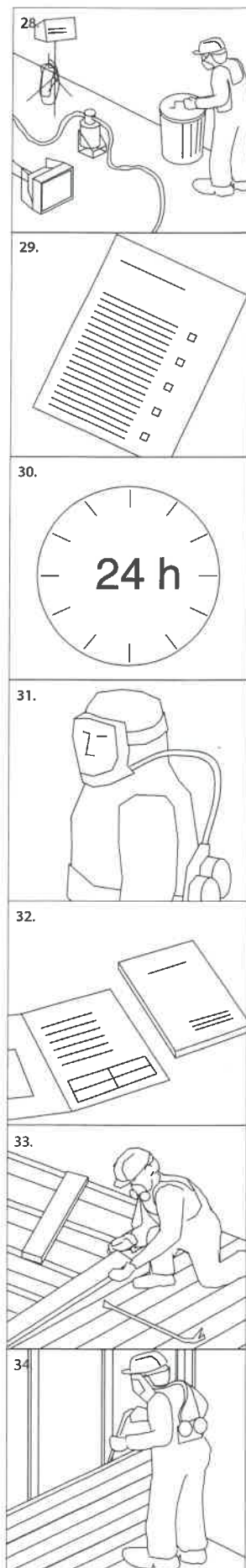
- suunnitelma-asiakirjat
- ulkopuolisten informointi ja työkohteen merkintä
- työntekijöiden ammattitaito
- suojaukset, osaston ja sulkutilan tiiviys
- laitteistojen ja suodattimien kunto, teho ja toimivuus
- jäteastioiden ja -säkkien riittävyys

Purkutyö

32. Purkutyöt tehdään aina kohteen kuntotutkimuksen ja kosteus- ja mikrobikartoituksen perusteella tehdyn purkutyö- ja korjaussuunnitelman mukaan.

Suunnitelmista poikkeamisista sovitaan aina erikseen suunnittelijan kanssa.

33. Kaikki mikrobivaurioituneet materiaalit poistetaan mahdollisimman ehjinä siten, että purkutyössä ja purkujätteen kuljetuksessa syntyy mahdollisimman vähän pölyä. Purettuja vaurioituneita materiaaleja ei saa käyttää uudelleen. Suunnitelmassa säilytettäviksi osoitetut rakenteet, esimerkiksi betoni- ja tiilirakenteet, putkistot ja kalusteet puhdistetaan mekaanisesti ja kemiallisesti. Kemiallisia aineita käytettäessä tulee aina selvittää niiden aiheuttamat välittömät ja välilliset terveydelliset vaarat sekä varautua vaarojen torjumiseen.
34. Purkamisessa noudatetaan yleensä rakentamiseen nähden käänteistä työjärjestystä, jolloin ensimmäisenä puretaan säilytettävät kiintokalusteet, listat, yms. Pintarakenteet puretaan siten, että purkualueen rajaukset ovat siistit ja sellaisissa kohdissa, että uusien pintamateriaalien asennus on mahdollisimman helppoa. Kiinteät lämmöneristeet poistetaan mahdollisimman ehjinä ja purueristeet imuroidaan tai poistetaan suoraan purkukohteesta ilman välivarastointia työkohteessa. Kantavat rakenteet tuetaan ja puretaan suunnittelijan ohjeiden mukaisesti, ettei rakenteen purku aiheuta vaaraa tai rakenteiden painumista.



Pölynpoisto

35. Purretaessa käytetään korkeapaineista kohdepoistoa, jonka imu kohdistetaan purkukohtaan ja kohdepoistolla varustettuja työstökoneita (sahat, jyrsimet, hiomakoneet, yms.). Alipaineistajaan yhdistetty pölynkerääjä sijoitetaan lähelle purkukohtaa niin, että se toimii samalla purkutyössä vapautuvan leijuvan pölyn imurina (matalapaineinen kohdepoisto).

Jätteiden siirto

36. Purkujätteen käsittely ja siirtoreitit suunnitellaan etukäteen. Purkujäte pakataan sitä mukaa, kun sitä syntyy polyeteenipusseihin, suljettaviin jätekärryihin tai -vaunuihin ja kuljetetaan suoraan suojatulle jätelavalle. Purkujäte voidaan pudottaa myös purkukuilun kautta jätekonttiin tai suojatulle jätelavalle. Jätteiden käsittely ja siirrot on tehtävä niin, ettei siitä aiheudu ympäristölle pöly- tai muuta haittaa. Erityistiloissa ja tarvittaessa, esimerkiksi asutuissa ja käytössä olevissa tiloissa, sairaaloissa, päiväkodeissa, hoitolaitoksissa jne., pölyntorjuntaa tehostetaan alipaineistamalla jätekärryt ja -vaunut, jätteiden kuljetusreitit, purkukuilu ja jätekontti mikrosuodattimella varustetulla alipaineistajalla.

Laitteistojen seuranta

37. Purkutyön aikana seurataan alipaineistus- ja kohdepoistolaitteistojen tehoa ja suodattimien kuormittumista. Suodattimien työaikainen vaihto suunnitellaan etukäteen ottaen huomioon työn pölyävyys, laitekohtainen suodattimien vaihtomenetelmä ja tarvittavat apulaitteistot. Työ aloitetaan puhtailla suodattimilla ja kohteessa vaihdetaan yleensä vain laitteistojen karkeasuodattimia (esisuodattimia). Työkohteessa suodattimet vaihdetaan varsinaisen työajan lopussa, jolloin mahdollinen työilman mikrobipitoisuuden lisääntyminen ehtii laskea ennen seuraavan työvuoron alkua.

Siivous

38. Purkutyön jälkeen, ennen rakenteiden kuivausta, osasto siivotaan imuroimalla. Imuroinnissa käytetään korkeapaineisen kohdepoiston pölynimureita tai liikutelavia teollisuusimureita. Kuivaharjausta ei käytetä. Mikäli mikrobikasvuston poistaminen varmistetaan kemiallisesti, tulee työssä käyttää vain tarkoitukseen sopivia desinfektioaineita esim. ulv-tekniikkaan perustuvia peroksiedeja. Ennen kemiallisten aineiden käyttöä tulee aina tutkia riskit niiden aiheuttamista välittömistä ja välillisistä terveydellisistä vaaroista ja haitoista.

Tarkastus

39. Purkutyön toteuttaja, suunnittelija ja valvoja tarkastavat visuaalisesti purkutyön tuloksen ja tarvittaessa rakenteiden puhtaus varmistetaan materiaalinäyttein ennen korjaustöiden jatkamista. Purkutyön tarkastuksessa kiinnitetään erityistä huomiota mikrobien kasvuolosuhteiden poistamiseen. Tarvittaessa purkutyö- ja korjaussuunnitelmaa täydennetään niin, että kasvuolosuhteet saadaan mikrobeille soveltumattomiksi.

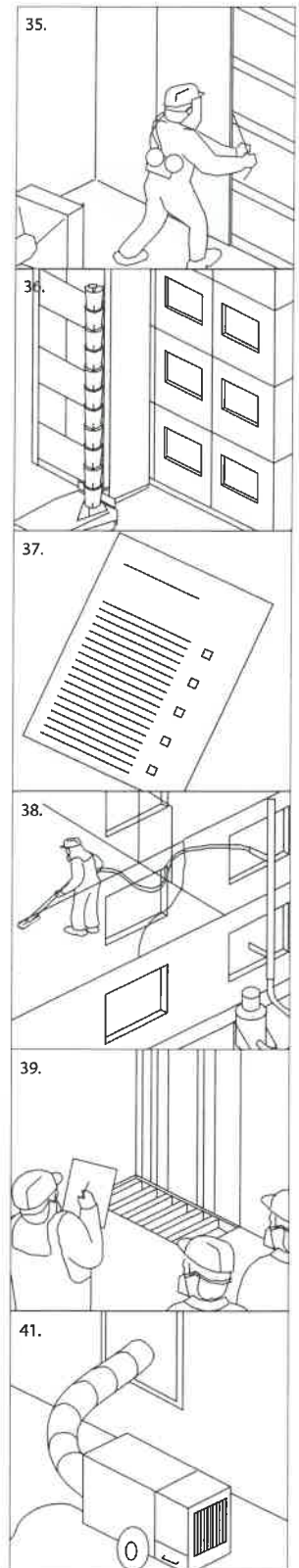
Tarkista

- kohde vastaa purkusuunnitelmaa
- kaikki vaurioitunut materiaali poistetaan
- laitteistojen toiminta ja tehot
- suojaukset, osaston ja sulkutilan tiiviys
- välisiivous

Kuivatus

40. Rakenteet kuivataan vasta, kun mikrobivaurioituneet materiaalit on poistettu, sillä kuivauksessa käytettävä ilman kierrätys levittää mikrobeja. Osaston alipaineistus ylläpidetään koko kuivaamisen ajan. Kuivaaminen lopetetaan vasta, kun suunnitelma-asiakirjoissa esitetyillä tavoilla, esimerkiksi kosteusmittauksilla, voidaan todeta rakenteen kuivuneen vaaditulle tasolle.

41. Kosteuksen poisto työkohteen ilmasta ja samalla rakenteiden kuivatus voidaan aloittaa jo purkutyön aikana mikäli käytössä on laitteisto, jossa on kondenssiperiaatteella toimiva kuivausyksikkö ja mikrosuodattimella varustettu ilmanpuhdistusyksikkö.



Lopettavat työt

42. Purkutyön valmistuttua työkohte tyhjennetään kalustosta sekä materiaaleista ja siivotaan. Hienojakoinen jäte imuroidaan tehokkaalla ja helposti liikuteltavalla pölynimurilla, joka on varustettu mikrosuodattimella ja tarvittaessa esierottimella. Kuivaharjausta ei käytetä. Suurissa kohteissa, joissa ei asuta tai ei ole toimintaa korjaustyön aikana, voidaan käyttää keskusimurijärjestelmää siivoukseen ja kohdepoistoon. Keskusimurijärjestelmä puhdistetaan täydellisesti korjaustyön jälkeen.
43. Työtilasta poistuttaessa kertakäyttöiset suojavaalarit, suojakäsineet ja hengityksensuojainten suodattimet pakataan sulkutilassa jätessäkkeihin, jotka hävitetään muun purkujätteen mukana. Työvaatteet vaihdetaan käyttövaatteisiin tai puhdistetaan huolellisesti imuroimalla sulkutilassa.

Osaston purku

44. Suojaukset puretaan ja suojaukseen käytetyt materiaalit kuljetetaan suljetuissa astioissa jätelavalle. Suojauksia ei saa käyttää uudelleen. Ilmaa kierrätetään kohteessa vielä siivouksen jälkeen ainakin yhden vuorokauden ajan.
45. Työn päätyttyä alipaineistuslaitteet, pölynimurit ja hienosuodattimet puhdistetaan ja huolletaan ilmastollisestimuusta työympäristöstä eristetyssä tilassa esimerkiksi purku-urakoitsijanhuoltovarikolla ja varastoidaan seuraavaa purkutyökohtetta varten. Kuormittunutta mikrosuodatinta ei saa puhdistaa ja käyttää uudelleen.

Purkujätteen kuljetus

46. Purkujäte, suojausmateriaalit, kertakäyttöiset suojaruusteet sekä alipaineistajien, kohdepoistomurien ja hengityksensuojainten suodattimet toimitetaan jätteenkeräykseen.

Työn tarkastus

47. Purkutyöstä vastaava henkilö, tilaajan edustaja ja mahdolliset muut työhön liittyvät osapuolet tarkastavat ja hyväksyvät purkutyön sekä sopivat mahdollisesta jälkiseurannasta, jonka jälkeen purkukohte luovutetaan seuraavan työvaiheen tekijöille ja tilaajalle.

Tarkista

- henkilökohtaisten suojaruusteiden käyttö
- suoja- ja työvaatteiden vaihdot
- loppusiivous
- ilman puhtaus vähintään vuorokausi siivouksen jälkeen

Kohdepoistomenetelmä

Yleistä

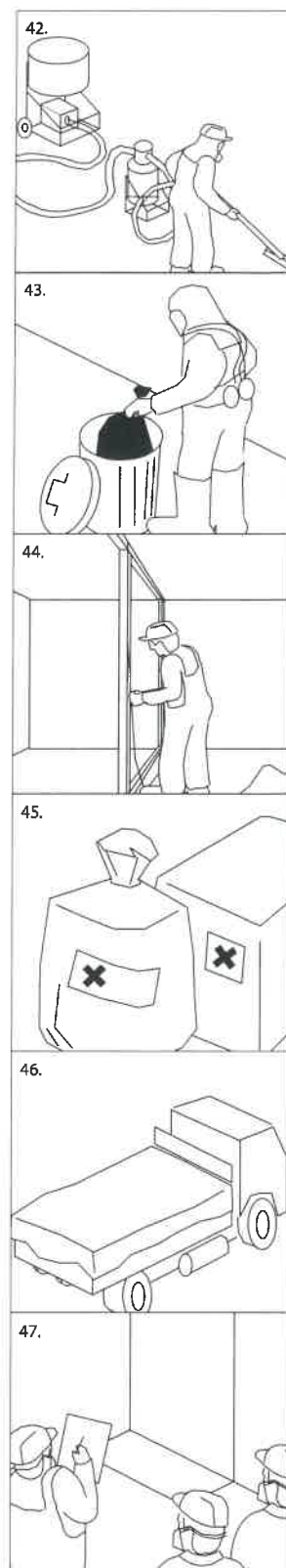
Pienissä kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku- ja korjaustöissä pölyn leviäminen ympäristöön estetään käyttämällä kohdepoistoa. Kohdepoistolaitteet jaotellaan muodostamansa alipaineen mukaan matala- ja korkeapaineisiin järjestelmiin.

Korkeapaineisia kohdepoistolaitteita ovat liikuteltavat esierottimella ja mikrosuodattimella varustetut teollisuusimurit ja keskusimurijärjestelmät. Korkeapaineisessa kohdepoistossa purkutyössä vapautuva pöly ja purkujäte poistetaan suoraan purkukohdasta. Korkeapaineinen kohdepoisto liitetään purkutyössä käytettäviin työstökoneisiin (sahat, sirkkelit, jyrsimet, hiomakoneet yms.).

Korkeapaineiset kohdepoistomurit soveltuvat myös osastointimenetelmässä työkohteen siivoukseen. Esierotin lisää imurin pölynvaraus- ja suorituskykyä sekä säästää suodattimia.

Matalapaineisessa kohdepoistossa purkukohteen välittömään läheisyyteen sijoitetaan imurilaitteistoon yhdistetty pölynkerääjä, joka sieppaa purkutyössä syntyvää leijuvaa pölyä. Mikrosuodattimella varustetun laitteiston poistoilma johdetaan työtilan ulkopuolelle ulko- tai sisäilmaan poistoputken avulla niin, ettei poisto ilma nosta työtiloissa olevaa pölyä liikkeelle.

Tyypillisiä matalapaineisia kohdepoistolaitteita ovat ilmanpuhdistimet, pölynerottimet ja alipaineistajat.



Aloittavat työt

48. Ennen korjaustyön aloittamista järjestetään aloituspalaveri, jossa käydään läpi työn toteutus erityispiirteinen työntekijöiden, suunnittelijan ja tilaajan kesken, tarkistetaan toteutussuunnitelmat ja selvitetään toimintaperiaatteet purkuvaiheessa ilmenevien yllättävien kosteus- ja mikrobivaurioiden osalta. Purku- ja korjaustyön vaikutuspiirissä oleville tiedotetaan tulevasta työstä.
49. Työkohteeseen viedään tarvittavat työvälineet ja kalusto. Varmistetaan kohdepoistokaluston ja hengityksensuojaimien toiminnasta. Kohteeseen varataan riittävä määrä suljettavia jäteastioita, jättesäkkejä ja kohteen ulkopuolelle suljettavat kokooma-astiat. Työkohteeseen järjestetään hyvä valaistus ja rakennetaan tarvittavat, työturvallisuusmääräykset täyttävät työtelineet ja työtasot.
50. Työntekijät varustautuvat riittävän suojaustason hengityksensuojaimilla sekä suojavaatetuksella ja siirtyvät työkohteeseen.

Purkutyöt

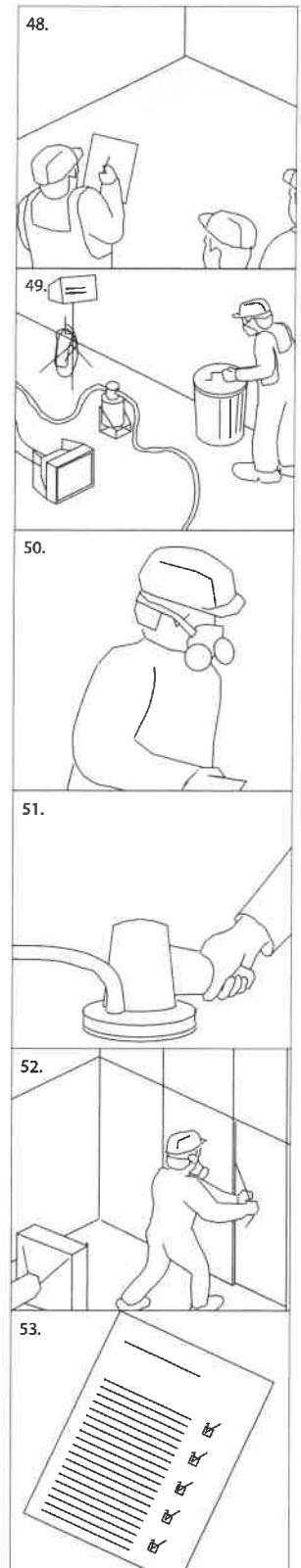
51. Purkutyössä käytetään mikro-suodattimella ja esierottimella varustettua korkeapaineista kohdepoistolaitteistoa pitämään työskentelytilan ilman mikrobipitoisuus mahdollisimman alhaisena. Kohdepoistolaitteiston imu kohdistetaan mahdollisimman lähelle purkukohtaa, jolloin purkutyössä vapautuva pöly ja hienojakoinen purkujäte imetään suoraan purkukohdasta niin, ettei pölyä leviä työskentelytilan ilmaan. Aina kun on mahdollista, korkeapaineinen kohdepoisto liitetään purkutyön työvälineisiin esimerkiksi sahoihin, sirkkeleihin, jyrsimiin ja hio-makoneisiin.
52. Matalapaineisessa kohdepoistossa purkukohteen välittömään läheisyyteen sijoitetaan esimerkiksi ilmanpuhdistimeen, pölynerottajaan tai alipaineistajaan joustavalla imuletkulla yhdistetty pölynkerääjä. Pölynkerääjä sieppaa purkutyössä ilmaan vapautuvaa leijuvaa pölyä.
53. Purkutyön aikana seurataan kohdepoistolaitteiston tehoa ja suodattimien kuormittumista. Suodattimien työnaikainen vaihto suunnitellaan etukäteen ottaen huomioon työn pölyävyys, laitekohtainen suodattimien vaihtomenetelmä ja tarvittavat apulaitteistot. Työ aloitetaan puhtailla suodattimilla ja kohteessa vaihdetaan yleensä vain laitteistojen karkeasuodattimia (esisuodattimia). Työkohteessa suodattimet vaihdetaan varsinaisen työajan jälkeen, jolloin mahdollinen työilman mikrobipitoisuuden lisääntyminen ehtii laskea ennen seuraavan työvuoron alkua.

Kohdepoistomenetelmän purkutyöt, purkujätteiden siirrot, kohteen siivous ja kuivaus noudattavat osastointimenetelmän vaiheita (kohdat 32...37).

Lopettavat työt noudattavat osastointimenetelmän vaiheita (kohdat 42...47).

Korjaustyö

Korjaustyö tehdään kohteen korjaussuunnitelman mukaan. Suunnitelmista poikkeamisista sovitaan aina erikseen suunnittelijan kanssa. Käytettävien materiaalien tulee olla korjaussuunnitelman mukaisia, tarkoitukseen sopivia, puhtaita mikrobivaurioista ja niistä ei haihdu haitallisia aineita. Työt tehdään turvallisia työmenetelmiä ja suunnitelmien mukaisia ratkaisuja noudattaen. Korjaustyön tulos tarkastetaan yhdessä suunnittelijan tai valvojan kanssa.



KOSTEUS- JA MIKROBIVAUZION PERUSKÄSITTEITÄ

Kosteusvaurio – mikrobit

Rakennusmateriaalien kosteuskäyttäytymiseen ja kosteusvaurion syntymiseen vaikuttaa materiaalin oma kyllästyspiste (tasapainokosteussisältö, kosteuspitoisuus) ja ympäristön kosteus. Materiaali pyrkii aina ympäristönsä kanssa tasapainokosteuteen eli se pyrkii saavuttamaan kyllästyspisteensä. Kosteassa ympäristössä, esimerkiksi ulkopuolisen veden päästessä rakenteisiin, materiaali imee kosteutta niin kauan kunnes se saavuttaa kyllästyspisteensä ja materiaalin huokosissa alkaa esiintyä ns. vapaa vettä ja kosteus alkaa tiivistyä vapaaksi vedeksi materiaalin pinnalle. Vapaa vesi ja riittävä ravinto ovat mikrobien kasvuun lähdon ja lisääntymisen edellytykset. Lähes kaikissa rakennusmateriaaleissa ja niiden ympäristössä on riittävästi ravintoa mikrobien kasvuun, jolloin ympäristön kosteuden lisääntyminen on tekijä, joka aiheuttaa mikrobikasvuston syntymisen ja kasvun. Mikrobi on silmin näkymätön eliö esimerkiksi bakteeri, sieni tai virus. Mikrobeita on kaikkialla, mutta tietyt mikrobit vaativat kasvaakseen tietyntyyliset ravinto-, kosteus- ja lämpötilaolosuhteet.

Kosteusvauriomikrobeilla tarkoitetaan tiettyjä sieniä ja bakteereita, jotka kasvavat kosteusvaurioituneissa rakennusmateriaaleissa. Kosteusvauriomikrobien esiintyminen rakennuksen materiaaleissa ja ilmassa on merkki rakenteiden liiallisesta kostumisesta, koska kosteusvauriomikrobit tarvitsevat kasvaakseen tietyt, tavanomaisesta poikkeavat kosteusolosuhteet sekä sopivan lämpötilan.

Homesienet ovat yleisimpiä kosteusvaurioituneessa rakenteessa esiintyviä kosteusvauriomikrobeja. Homeiden kasvun edellyttämä ilman suhteellisen kosteuden määrä vaihtelee homesuvun mukaan ollen noin 70...100 %:iin. Alle 70 %:n kosteudessa useimmat homeelajit ovat lepotilassa ja jatkavat kasvuaan, kun kosteus nousee riittävästi. Homeen kasvun jatkumiseen tarvittava kosteuden määrä on yleensä pienempi kuin uuden itiöstä alkavan kasvun vaatima kosteus. Homeen kasvu edellyttää noin 0...55 °C lämpötilaa. Kasvu on suurimmillaan yleensä 20...25 °C:een lämpötilassa. Pakkanen estää homeiden kasvun, mutta ei tuhoa homekasvustoa. Kosteusvaurioituneessa rakennuksessa voi kasvaa myös sädesientä, joka on bakteeri.

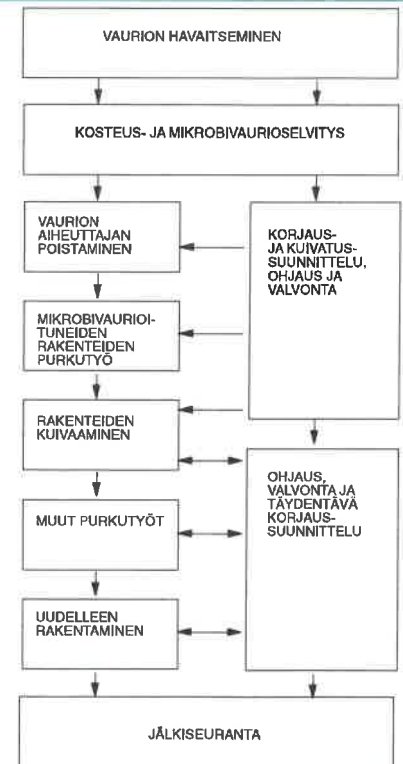
Kosteus- ja mikrobivaurio selvitys

Kosteuden kulkeutuminen rakenteisiin, laite- ja putkistovuodot, kosteuden aiheuttamat näkyvät vauriot, asukkaiden ja käyttäjien oireilu, tunkkainen haju, silmin havaittavat homekasvustot yms. ovat merkkejä kosteus- ja mikrobivauriosta. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden korjaustyö ja vaurion aiheuttajan poistaminen tulee tehdä välittömästi vaurion havaitsemisen jälkeen, koska jatkuva kosteus edistää vaurion etenemistä ja mikrobikasvuston lisääntymistä.

Ennen korjaustyöhön ryhtymistä kohteessa tehdään kosteus- ja mikrobivaurio selvitys, joka liitetään rakennustyön turvallisuusasiakirjaan

Kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakenteen korjaamisen toimintaketju

Katso kuva 1. Kosteus- ja mikrobivaurio selvityksen perusteella tehdään purku-, kuivatus- ja korjaussuunnitelmat. Veden kulkeutuminen rakenteeseen ja kostumisen syy esimerkiksi tiivistyminen on aina korjausten yhteydessä poistettava. Purettaessa poistetaan pääsääntöisesti kaikki mikrobivaurioituneet materiaalit ennen rakenteen kuivatusyöhön ryhtymistä. Säilytettävät rakenteet esimerkiksi tiilirakenteet, putkistot ja kalusteet puhdistetaan mekaanisesti ja kemiallisesti tai korvataan uudella rakenteella. Mikrobivaurioituneiden materiaalien puhdistus- ja poistotyössä ilman itiöpitoisuudet kohoavat oleellisesti. Puhdistus-, purku- ja korjaustyö suunnitellaan ja toteutetaan niin, että työntekijät, työn vaikutuspiirissä olevat ja seuraavien työvaiheiden tekijät eivät altistu terveydelle haitallisille ja vaarallisille aineille. Suojaustoimenpiteet ovat ensisijaisesti urakoitsijan tehtäviä. Rakenteet kuivataan yleensä mahdollisimman nopeasti, rakennuskuivaajia apuna käyttäen. Kuivatus lopetetaan vasta, kun kosteusmittauksilla voidaan todeta rakenteen kuivuneen korjaussuunnitelmissa esitetylle tasolle.



Kuva 1. Korjaustoimenpiteet kosteus- ja mikrobivaurion havaitsemisen jälkeen

Kosteus- ja mikrobivaurio selvitykseen kuuluvat

- aistinvaraiset havainnot kosteus- ja homevaurioista
- pintojen kosteuksien ja kosteuserojen mittaukset
- kosteus- ja lämpötilamittaukset rakenteiden sisältä
- ilmanvaihtoon liittyvät havainnot ja mittaukset
- rakennuksen käyttäjien oireilun kirjaaminen
- rakentamisajankohtana käytetyn rakentamistavan selvitys
- rakenteiden vaurio- ja korjaushistorian selvitykset
- muut rakennustekniset selvitykset mahdollisista kosteusvaurioiden aiheuttajista

MÄÄRITELMÄT

Cfu Colony forming unit eli pesäkkeitä muodostava yksikkö, jota käytetään mikrobien viljelytulosten ilmoittamiseen. Tulos voidaan ilmoittaa tiettyä ilmamäärää, materiaalin pinta-alaa tai painoysikköä kohti laskettuna.

Esierotin on pölyn ja purkujätteen imuuriin, kohdepoistomuriin, keskuspölyn-imuriin, yms., liitettävä painavamman aineksen erottamiseen käytetty sykloni tai imukärri. Purkujäte ja pölyinen ilma imeetään työpisteestä imuputkea pitkin erottimeen, jossa raskaammat materiaalit ja hiukkaset putoavat esierottimen keräilyastiaan tai säkkiin. Esierottimella ehkäistään imuyksikön mikro- tai hienosuodattimen tukkeutuminen. Tehokas esierotin erottaa imuilmasta 5...10 µm:ä suuremmat hiukkaset.

HEPA-suodatin (HEPA = high efficiency particulate air filter) on erittäin korkean erotteluasteen omaava suodatin, joka pidättää 99,97 % yli 0,3 µm:n kokoisista hiukkasista (DOP-testi). HEPA-suodatinta kutsutaan myös mikro-suodattimeksi tai absoluuttisuodattimeksi.

Hienosuodatin on yleensä paperista, polyesteristä tai erilaisista tekstiileistä valmistettu suodatin, jonka erotusaste 0,8– 50 µm:n hiukkasilla on > 99,97 %. Hienosuodattimen voi puhdistaa imuroimalla, paineilmalla tai pesemällä. Käytettäessä hienosuodatinta mikrobivaurioituneen rakenteen purkutyön yhteydessä tulee ilma johtaa suodattimen läpi ulkoilmaan.

Kohdepoisto on ilman poistamista suoraan epäpuhtauslähteestä, jolloin epäpuhtaudet eivät pääse leviämään työilmaan. Kohdepoisto sopii pieniin homepölyä synnyttäviin töihin ja pölyn työn-aikaiseen keräämiseen osastointimenetelmässä.

Korkeapaineinen kohdepoisto on pölyä sisältävän ilman ja hienojakoisen purkujätteen poistamista suoraan purku-kohteesta tehokkaalla esierottimella ja mikro- tai hienosuodattimella varustetulla imuriilla. Kosteus ja mikrobivaurioituneen rakenteen purkutyössä korkeapaineinen kohdepoisto liitetään aina kun se on mahdollista myös työstökoneisiin esimerkiksi sahoihin, sirkkeleihin, jyrsimiin, hiomakoneisiin, yms.

Kosteuskartoituksessa rakennusosien kosteus tutkitaan pintakosteusmittauksin rakenteita rikkomatta tai esimerkiksi rakenteisiin poratuista rei'istä mittaamalla. Kosteuskartoituksen tulos kertoo yleensä rakenteissa olevan kosteuden, mutta ei kerro niissä piilevistä mikrobivaurioista.

Kosteusvaurio on kosteuden aiheuttama vaurio rakennusmateriaaleissa tai selvästi havaittava kosteuden aiheuttama jälki pinnoitteissa. Kosteusvaurioita aiheuttavat yhdessä ja erikseen laiteviat, rakenteelliset ongelmat sekä käyttäjien aiheuttamat ongelmat.

Kosteusvaurioindikaattorit ovat mikrobeja, joita tiedetään esiintyvän kosteusvauriorakennuksissa, ja joita ei esiinny sellaisissa rakennuksissa, joissa ei home kasva tai joissa ei ole homehtunutta materiaalia sisätiloissa. Indikaattorilajin esiintyminen sisäilma-, pinta- tai materiaalinäytteessä viittaa mahdolliseen kosteusvaurioon, ellei sen esiintymiseen voida osoittaa muuta syytä.

Kuntoarvio on rakennuksen rakenteellisen kunnon tutkimus, joka perustuu silmämääräiseen havainnointiin rakenteita rikkomatta.

Kuntotutkimus on kuntoarviota tarkempi tutkimus, jossa perehdytään jokin rakennuksen osan kuntoon rakenteita rikkovien tai muiden silmämääräistä tarkempien menetelmien esimerkiksi laboratoriotutkimusten avulla.

Matalapaineinen kohdepoisto saadaan sijoittamalla purkukohteen välittömään läheisyyteen ilmanpuhdistin, pölynerotin tai alipaineistajaan liitetty karkeasuodattimella varustettu pölynkerääjä, joka sieppaa purkutyössä syntyvää pölyä. Matalapaineisen kohdepoistolaitteiston poistoilma johdetaan työtilan ulkopuolelle tarkoitukseen soveltuvan putken esimerkiksi muovisukan avulla.

Mikrobi on paljain silmin näkymätön eliö. Tällaisia eliöryhmiä ovat mm. bakteerit, sienet ja virukset. Tietyissä olosuhteissa kasvaa tiettyjä mikrobeja ja mikrobien esiintymisen perusteella voidaan tehdä päätelmiä kasvuolosuhteista. Tiettyjen mikrobien esiintyminen rakennuksissa on merkki rakenteiden liiallisesta kostumisesta aiheutuneesta kosteus- ja mikrobivauriosta.

Mikrobikartoitus tarkoittaa mikrobikasvuston laajuuden arviointia ja mikrobilajien tunnistamista aistinvaraisesti ja mikrobiologisten analyysien avulla. Mikrobivaurio on kosteuden vaikutuksesta syntynyttä poikkeavaa home- tai muuta mikrobikasvua rakenteissa.

Mikrobivauriot tunnistetaan pinta- ja materiaalinäytteiden tai aistinvaraisten arvioiden avulla.

Mikro-suodatin on korkean erottelukyvyn omaavista pölyhiukkassuodattimista käytetty yleisnimitys. Suomessa käytettävät mikro-suodattimet on testattu kolmella testiaerosolilla / mittaustaliteella (DOP-, NaCl- ja kvartsipölytesti). Mikro-suodatinta ei saa puhdistaa sen kuormituttua, vaan se on aina vaihdettava uuteen.

Mykotoksiinit ovat homemyrkköjä, joita erääät home-lajikkeet tuottavat.

Osastoinnissa purkukohte eristetään ilmastollisesti ympäröivästä tilasta osastoksi. Purkutyöstä syntyvän pölyn leviäminen osaston ulkopuolelle estetään alipaineistamalla osasto. Osasto alipaineistetaan poistamalla sieltä jatkuvasti ilmaa karkeaja mikro-suodattimella varustetulla alipaineistuslaitteistolla. Poistoilma johdetaan osastoa ympäröivän tilan ulkopuolelle, yleensä ulkoilmaan, imuyksikköön liitetyn putken esim. muovisukan avulla. Kulku osastoon ja sieltä pois järjestetään kolmiosaisen sulkutilan kautta.

Yleispoisto on yleisilmanvaihdon tehostamista pölyaltistumisen vähentämiseksi. Yleispoistoa on mm. ristivedon synnyttäminen työkohteeseen. Yleispoisto on riittämätön pölyaltistumisen vähentämiskeino kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakenteen purku- ja korjaustyössä.

MATERIAALIT

Suojaukset	Muovit, aaltopahvi, kovalevyt, puutavara, vaneri, teräsohutlevyt, vaahtomuovi, teipit ja niitit.
Suojaseinät	Puu- ja teräsraangat, vaneri, rakennuslevyt, muovit, teipit ja niitit
Tilapäiset kulkutiet	Puurunko, vaneri, lauta
Putoamissuojat	Vanerilevyt, suojaverkot, puu- ja metallirakenteiset kaiteet ja jalkalistat,
Suojapeitteet	Suojapeitemateriaaleja ovat PVC-pohjainen polyesterimuovi, polyeteenimuovi ja verkkomainen suojamateriaali.

KONEET JA KALUSTO

Paikalleenmittaus	Mitat, vaatuskone, tasolaser, vesivaaka, teodoliitti, takymetri, linjalangat, luotilanka ja luoti, erilaiset ohjaimet, merkintävälineet
Suojaus	Työmaa-aidat, sääsuojat, suojapeitteet, muovit, säilytyslavat, pahvit, vanerit ja rimat
Purkutyo	Sähkö- tai paineilmapiikkausvasara, meisselit ja taltat, lankasakset, ansasleikkuri, kulmahiomakone, purkurauta, petkele, ja piikkauksen käsityövälineet.
Ilmanpuhdistuskalusto	<p>Korkeapaineinen kohdepoisto Esierottimella ja mikro-suodattimella varustettuun pölynimuriin liitetty pölyn ja hienojakoisen purkujätteen poistolaitteisto, joka voidaan liittää myös työstökoneeseen (jyrsin, hiomakone, yms.) ja jätteenkuljetuskärryihin. Korkeapaineisissa järjestelmissä</p> <ul style="list-style-type: none"> – alipaine on korkea, noin 10...35 kPa – imuilmamäärät ovat pieniä, noin 150...1000 m³/h – virtausnopeudet ovat suuret, noin 30...50 m/s <p>Matalapaineinen kohdepoisto Karkea- ja hieno- tai mikro-suodattimilla ja liikuteltavalla pölynkerääjällä varustettu ilmanpuhdistin (alipaineistaja). Matalapaineisissa järjestelmissä</p> <ul style="list-style-type: none"> – alipaine on pieni, noin 1...5 kPa – imuilmamäärät ovat suuria, noin 400...5000 m³/h – virtausnopeudet ovat pienemmät kuin korkeapaineisissa
Alipaineistus	Karkea- ja hieno- tai mikro-suodattimilla varustettu ilmanpuhdistin tai alipaineistaja
	<ul style="list-style-type: none"> – esisuodatin (karkeasuodatin) – mikro-suodatin (absoluuttisuodatin, HEPA-suodatin, kombisuodatin) – hienosuodatin
Nostot ja siirrot	Autonosturi, rakennushissi, saksilava, puomilava, mastolava, työpukki, työteline, siirrettävä työteline, kottikärryt, kuljetusvaunut, jäteastiat
Siivous	Lapiot, lastat, suljettavat keräys- ja jäteastiat, purkukuilu jätessäkit, kokooma-astiat, kohdepoistolla ja esierottimella varustetut imukärryt ja -vaunu, mikro-suodattimilla ja esierottimella varustetut imurit (liikuteltavat teollisuusimurit ja keskusimurijärjestelmät), jätelavat ja -astiat, ongelmajätteen käsittelyvälineet, kuormaaja.

TYÖTURVALLISUUS

Henkilökohtaiset suojaimet	Korjausrakentamisessa kuulon- ja silmiensuojaimet sekä suojakypärä ja riittävän suojaustason (naulaanastumis- ja varvassuojaus) turvakengät. Purkutyössä käytetään aina silmiensuojaimia ja soveltuvia suojakäsineitä ja -vaatetusta. Polvillaan työskenneltäessä käytetään polvensuojaimia. Kaikilla suojaimilla tulee olla vähintään CE-hyväksyntä.
Tulityöt	Purkutöiden aikana käytetään P2-, P3- tai P3/A2-luokan suodattimella varustettua moottoroitua koko- tai puolinaamaria tai eristävää naamaria esiintyvistä terveydelle vaarallisista aineista riippuen. P3-suodatinta käytettäessä on yleensä tarve myös kasvojen ihon ja silmien suojaamiseen, jolloin käytetään kokonaamaria tai koko kasvojen alueen suojaavaa moottoroitua hengityksensuojainta.
Asbesti	Järjestetään tulityön aikainen ja jälkeinen tulityövartiointi. Kohteessa pitää olla koko tulityön ajan ja 1 h tulityön jälkeen vartijan jatkuva läsnäolo ja silmälläpito. Tulityöt lopetetaan 1 h ennen työajan päättymistä. Selvitetään lähimmän hätäpuhelimen sijainti. Työmaalla tulee olla tulityöluvan edellyttämä alkusammutuskalusto. Varmistetaan, että sammutuskalusto toimii ja sitä osataan käyttää.
Työasennot	Asbestitöissä on otettava huomioon valtioneuvoston päätös asbestityöstä. Asbestipitoisia materiaaleja sisältävien rakenteiden purkamista ja poistamista saavat suorittaa vain sellaiset työnantajat, jotka asianomaisen aluehallintoviraston työsuojelun vastuualuetta hoitava toimielin on todennut päteväksi suorittamaan tällaista työtä ja valtuuttanut tällaiseen työhön. Rakennuttaja on velvollinen tekemään ja toimittamaan urakoitsijalle asbesti-, PCB- ja lyijykartoituksen.
Työhön opastus	Huolehditaan oikeista työasenoista nostoissa ja työkoneita käytettäessä. Jatkovarsia tai muita vastaavia työskentelyä helpottavia apuvälineitä käytetään tarvittaessa.
Työmaan ajotiet, purku- ja lastauspaikat	Varmistetaan, että työntekijä on perehtynyt työhön, työolosuhteisiin ja työturvallisuuteen. Työhön opastuksesta vastaa työnjohtaja.
Korkealla tehtävä työ	Varmistetaan, että rakennustyömaan ajotiet, purkaus- ja lastauspaikat ovat kantavuudeltaan ja leveydeltään käytettävän kuljetuskaluston vaatimusten mukaisia. Ajotiet järjestetään siten, että ne eivät tarpeettomasti risteä työmaan kulkureittien kanssa.
Sääolosuhteet	Telineillä ja nostolaitteissa tehtävässä työssä noudatetaan telinetyöstä ja henkilönostoista annettuja turvallisuusohjeita. Putoamissuojaus järjestetään rakenteellisesti suoja-aidoin ja verkoin. Ellei rakenteellinen suojaus ole mahdollista käytetään turvalajaita ja -köyttä.
Ensiapu	Lumen ja jään aiheuttama liukkaus kulkuteillä, telineillä ja tikkailla on aina otettava huomioon ja pyrittävä poistamaan aina kun se on mahdollista. Työskentelyalueille järjestetään riittävä valaistus.
Siisteys, tarkastukset	Työmaalla tulee olla vähintään yksi ensiavun antamiseen perehdytetty henkilö, parit mahdollisen tapaturman uhrin siirtoa varten sekä ensiapuvälineet ja hoitoon sopiva huonetila.
	Huolehditaan työkohteen siisteydestä ja turvallisuusvaatimusten täyttämistä sekä työmaatarkastuksista ja vikojen korjaamisesta. Huolehditaan, että hiontapölyä ei pääse kulkeutumaan muihin tiloihin.

Rakentamisen työturvallisuutta on käsitelty tarkemmin Ratu-käsikirjassa *KI-6018 Rakennustöiden turvallisuusohjeet. Raturva 2.*

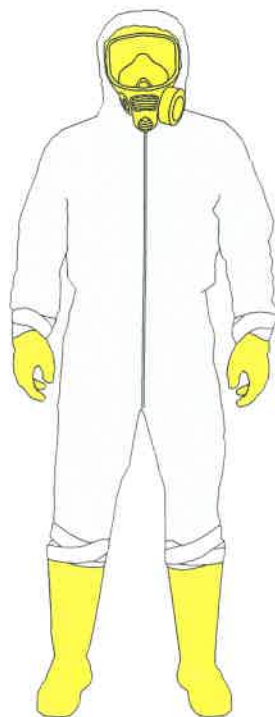
Yleiset työturvallisuusriskit

Työnosa	Riskitekijä	Seuraus	Varautuminen
Kaikki työvaiheet	Pöly, roskat	Silmätapaturmat	Käytetään kevyitä suojalaseja tai kasvosiiriä aina työmaalla. Paineilmatyökaluja käytettäessä käytetään umpinaisia silmien-suojaimia.
	Huono ergonomia	Työntekijän nivelten yllirasittuminen	Työasennot pyritään pitämään mahdollisimman mahdollisimman vähän selkää, polvia ja ranteita rasittavana.
	Työkoneet	Sormien leikkautuminen, nirhaumat, haavat	Huolehditaan hiomakoneiden ym. työkalujen käytössä turvallisista työmenetelmistä. Käytetään suojakäsineitä
	Työnteko työtelineillä	Putoamisvaara	Huolehditaan kaiteiden, nousuteiden ja tasojen kiinnityksestä ja kunnosta. Telineillä ei säilytetä työvälaineitä tai materiaaleja. Käytetään suojakypärää.
	Kemikaalit	Työntekijä altistuu haitallisille aineille	Huomioidaan kemikaalityypin mukainen suojaus ja jätteiden oikea lajittelu.
	Melu	Kuulon heikkeneminen, tinnitus	Käytetään kuulonsuojaimia
Mikrobipurku	Mikrobien kulkeutuminen hengitysteihin tai iholle	Hengityselinsairaudet, ihoärsytys ja -sairaudet	Käytetään hengityksensuojaimia ja suojavaatetusta.

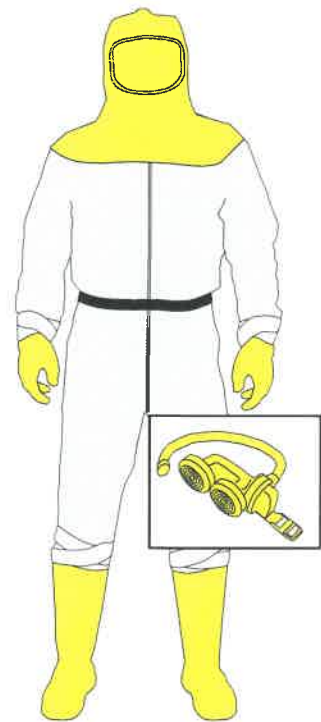
Henkilökohtainen suojarustus



- pieni ja paikallinen, näkyvä tai näkymätön mikrobivaurio
- lyhytkestoinen työskentely



- laaja ja näkyvä mikrobivaurio (> 0,5 m²)
- lyhytkestoinen työskentely



- laaja ja näkyvä myrkyllinen mikrobivaurio (> 0,5 m²)
- pitkäkestoinen työskentely

LAADUNVARMISTUS

Tarkastukset ja palaverit

Ennen

Työmaatarkastukset	Koneiden ja laitteiden yms. kunto ja toimivuus tarkastetaan ja varmistetaan niiden sopivuus tehtävään työhön ja työkohteeseen. Tarkastukset tehdään ennen koneiden ja laitteiden käyttöönottoa. Korjauskohteen mitat tarkistetaan työmaalla ja verrataan suunnitelma-asiakirjoihin.
Käytettävät suunnitelma-asiakirjat	Huolehditaan, että työn toteuttajalle toimitetaan kaikki työn toteutukseen sekä toteutuksen ja lopputuloksen laatuun vaikuttavat tiedot ja asiakirjat esimerkiksi kuntoarvio, kuntotutkimusten tulokset, kosteus- ja mikrobivaurioselvitys, vanhat rakennus- ja rakennepiirustukset ja rakennusselostukset, korjaussuunnitelma, tiedot purkutyökohteen ympäristöstä ja käytöstä työn aikana, erityisvaatimukset yms. selvitykset.
Aloituspalaveri	Tarkastetaan työselostukset. Käydään läpi korjaustyön aikataulu ja välitavoitteet, mallityökäytäntö, materiaalit, kalusto ja suojaus, laatuvaatimukset ja laadunvarmistustoimet sekä työturvallisuus. Varmistetaan materiaalien hankinnan ja vastaanoton aikataulujen paikkansapitävyys. Sovitaan työn toteutukseen liittyvät asiat ja käydään läpi purkutyön tarkistuslista, esimerkiksi <i>Korjaustöiden laatu 2011</i> . Mahdollisista muutoksista sovitaan suunnittelijan kanssa.
Työkohteen vastaanottotarkastus	Tarkastetaan työkohteen valmius ja purkutyön vaatimusten täyttyminen. Vastaanottotarkastuksen muistioon merkitään kohteen virheet ja puutteet. Virheet ja puutteet korjataan ennen työn aloitusta. Tarkistetaan osaston tiiviys, tulo- ja poistoilma-aukkojen sijainti, alipaineistus ja kohdepoistolaitteiston suodattimet, oikeat tehot, sijoitus ja asennukset. Varmistetaan, että kohteeseen on varattu suljettavia jäteastioita sekä jätessäkkejä ja kohteen ulkopuolelle suljettavat kokooma-astiat sekä työkohteeseen on järjestetty hyvä valaistus ja rakennettu turvallisuusmääräykset täyttävät työtelineet ja työtasot.
Materiaalin vastaanotto	Suojaus- ja osastointimateriaalien toimitusajankohta suunnitellaan muuhun tuotantoon sopivaksi. Tarkistetaan vastaanoton yhteydessä, että suunnitelman mukaiset materiaalit ovat saapuneet vaurioitumattomina ja että materiaaleja on riittävästi. Vaurioista tehdään merkintä rahtikirjaan ja työmaapäiväkirjaan. Varataan tarvittaessa varastoinnille sekä siirroille ja nostoille tarvittava tila.
Mallityön tarkastus	Tarkastetaan ensimmäisen osakohteen työsuoritus mallityönä. Tarkistetaan, että käytetyt työmenetelmät, tekniset laatuvaatimukset ja käytetyt materiaalit ovat suunnitelmien mukaiset.

Aikana

Materiaalit	Varmistetaan, että suojauksiin ja osastointiin käytettävät materiaalit on laatuvaatimusten mukaisia. Varmistetaan työnaikaisen varastoinnin olosuhteet.
Työn tarkastus	Työt tehdään turvallisia työtapoja ja suunnitelmien mukaisia ratkaisuja noudattaen. Varmistetaan ja tarkkaillaan jatkuvasti suojaustoimenpiteiden tasoa; osastointi, henkilökohtaiset suojaimet ja ympäristön suojaus, pölynpoisto ja ilmanvaihto. Tehdään materiaalien poisto huolellisesti, vältetään turhaa pölyttämistä. Huolehditaan rakenteiden suunnitelmien mukaisesta kuivaamisesta. Kuivaaminen lopetetaan vasta, kun kosteusmittauksilla voidaan todeta rakenteen kuivuneen korjaussuunnitelmassa esitetylle tasolle. Ylikuivaamista tulee välttää mm. suurten muodonmuutosten vuoksi. Tarkastetaan kunkin osakohteen osalta, että työsuoritus ja valmis työ täyttää sille asetetut vaatimukset esimerkiksi vertaamalla valmistuvaa osakohdetta mallityöhön. Purkutyön tulos tarkastetaan yhdessä suunnittelijan, valvojan ja mikrobiasiantuntijan kanssa ja varmistetaan rakenteiden puhtaus visuaalisesti sekä tarvittaessa materiaalinäytteitä ottaen ennen töiden jatkamista. Puutteet ja virheet korjataan ennen seuraavaan kohteeseen tai työvaiheeseen siirtymistä.
Olosuhteet	Varmistetaan, että olosuhteet vastaavat koko ajan vaatimuksia. Huolehditaan työtilan rauhoituksesta työn ja tarvittaessa myös kuivumisen aikana.

Jälkeen

Valmiin työkohteen luovutus	Purkutyön tulos tarkastetaan yhdessä suunnittelijan, valvojan ja mikrobiasiantuntijan kanssa. Purkutyön laatu varmistetaan mikrobi tutkimuksin ja tarvittaessa mikrobipitoisuusmittauksilla valmiissa korjauskohteessa. Varmistetaan, että olosuhteita mikrobien kasvulle ei ole. Työn päätyttyä kootaan luovutusasiakirjat, jotka annetaan rakennuttajalle. Samalla tarkastetaan valmis työ ennen työn luovutusta. Työn tarkastamisesta, mahdollisista huomautuksista ja korjausehdotuksista kirjoitetaan tarkastuspöytäkirja.
Siivous	Kohteen loppusiivous tehdään mikrosuodattimilla varustetuilla imureilla. Ilmaa kierrätetään kohteessa vielä siivouksen jälkeen ainakin yhden vuorokauden ajan. Varmistetaan työkohteen siisteys, jätteiden lajittelu ja tarvittaessa työn suojaus.

KIRJALLISUUS

Viranomaismääräyksiä ja -ohjeita

Työturvallisuuslaki (738/2002)

Valtioneuvoston asetus rakennustyön työturvallisuudesta (205/2009) (RatuTT 03-00787)

Valtioneuvoston päätös ja asetus asbestityöstä (VNp 1380/1994, VNa 318/2006) (RatuTT 09-00792, 09-00908)

Valtioneuvoston päätös henkilösuojainten valinnasta ja käytöstä työssä (1407/1993) (RatuTT 08-00582)

Valtioneuvoston asetus työvälaineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta (403/2008) (RatuTT 06-00734, 06-00905)

C2 Kosteus. Määräykset ja ohjeet 1998. Ympäristöministeriö, asunto- ja rakennusosasto. Suomen rakentamismääräyskokoelma. 1999

Ohjeita ja standardeja

RunkoRYL 2010 (RT 14-11016). Rakennustietosäätiö. Helsinki 2010

Betonirakenteiden korjausohjeet 2007-BY 41, Suomen Betoniyhdistys. Helsinki 2007

Betonijulkisivun kuntotutkimus 2002-BY 42, Suomen Betoniyhdistys. Helsinki 2002

Betonielementtien toleranssit. 2003. Suomen Betonitieto. 2003. 32 s.

RIL 174-6 Korjausrakentaminen IV. Työturvallisuus. RIL. Helsinki 1995

RIL 250-2011 Kosteudenhallinta ja homevaurion estäminen - menettelytavat suunnittelusta ylläpitoon. (lausuntoversio 7.3.2011).

RIL. Helsinki 2011.

RT 14-10984 Betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen. Rakennustietosäätiö RTS. 2010

RT 80-10712 Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. Rakennustietosäätiö RTS. 1999

Ratu-kirjallisuus

Rakennustöiden laatu 2009. Rakennustieto Oy. Helsinki 2008

Korjaustöiden laatu 2011. Rakennustieto Oy. Helsinki 2010

Rakennustöiden turvallisuusohjeet. Raturva 2. Rakennustieto Oy. Helsinki 2010

RatuTT 14-00913 Tulityöt, suojeleohje 2011. Rakennustieto Oy. Helsinki 2011

Ratu 27-0287 Piikkaus ja paikkaus. Piikkaus, paikkaus, timanttiporaus ja -sahaus. Rakennustieto Oy. Helsinki 2005

Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Rakennustieto Oy. Helsinki 2009

Ratu 82-0379 Purkutyö. Rakennustieto Oy. Helsinki 2011

Ratu 82-0382 PCB:tä tai lyijyä sisältävien saumausmassojen purku. Rakennustieto Oy. Helsinki 2011.

Ratu 82-0384 Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet – käsittely ja suojaus. Rakennustieto Oy. Helsinki 2011

Ratu 84-0386 Suojaus. Rakennustieto Oy. Helsinki 2011

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

Ratu S-1180 Työmaan laatusuunnitelma. Rakennustieto Oy. Helsinki 1997

Ratu S-1211 Työmaatekniikka, nostot ja siirrot. Rakennustieto Oy. Helsinki 2004

Ratu S-1215 Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset. Rakennustieto Oy. Helsinki 2006

Ratu S-1221 Purkutöiden suunnittelu. Purkus suunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu. Rakennustieto Oy. Helsinki 2009

Ratu S-1223 Rakennustöiden putoamissuojaussuunnitelma. Rakennustieto Oy. Helsinki 2009

Ratu S-1225 Pölyntorjunta rakennustyössä. Rakennustieto Oy. Helsinki 2009

Ratu S-1226 Rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteet rakennushankkeessa. Rakennustieto Oy. Helsinki 2010

Muita julkaisuja

Aitoma et al. Rakennustöiden turvallisuusmääräykset selityksineen. Rakennusalan kustantajat RAK. Helsinki 2007

Palolahti, Koskenvesa, Lindberg, Sahlstedt. Purkutyöt, ohjeita teettäjälle ja tekijälle. Infra ry & Talonrakennusteollisuus ry. 2009

Palomäki Eero. Rakennusmateriaalit ja terveys. Työterveyslaitos. 1993. Riala et. al. Rakennusalan kemikaalien turvallinen käsittely. Työterveyslaitos. 1999.

Työpaikkaonnettomuuksien tutkinta. Tapaturmavakuutuslaitosten liitto, TOTTI-järjestelmä. <http://www.tvl.fi/>

Materiaalivalmistajien ohjeet

TALO 2000 TUOTANTO- JA HANKENIMIKKEET

Tuotantonimikkeistö

TUO 1.1 Rakennusosien purkaminen

Rakennusosien purkaminen sisältää rakennusten, rakennelmien ja rakennusosien purkamisen, rakennusjätteen lajittelun sekä purkujätteen kuormauksen, kuljetuksen ja käsittelyn sekä ongelmajätteiden käsittelyn virallisilla ongelmajätelaitoksilla.

TUO 1.2 Haitallisten aineiden purkaminen

Haitallisten aineiden purkaminen sisältää muusta purkutyöstä erillisenä työvaiheena tehtävät asbestin ja muiden haitallisten aineiden purkutyöt, purkutyön vaatimat suojaukset ja erityistoimenpiteet, purkujätteen lajittelun, kuormauksen, kuljetuksen ja käsittelyn sekä ongelmajätteiden käsittelyn virallisilla ongelmajätelaitoksilla.

Rakennusosanimikkeistö

HAN 1.2.3 Runko

Runkoa ovat rakennuksen kantavat, suojaavat ja palo-osastointia palvelevat rakennusosat kuten väestönsuojat, kantavat seinät, pilarit, palkit, välipohjat ja yläpohjat sekä runkoportaot.

HAN 1.2.4 Julkisivut

Julkisivuja ovat rakennuksen tiloja ulkoilmasta tai katetusta, lämmittämättömästä tilasta erottavat rakenteet kuten ulkoseinät julkisivuverhouksineen, ikkunat, ikkunaseinät ja ulko-ovet.

HAN 1.3.1 Tilan jako-osat

Tilan jako-osat ovat rungon rakenteesta riippumattomat tilaa jakavat osat kuten väliseinät, erityisseinät, kaiteet sekä väli- ja erityisovet.

HAN 1.3.2 Tilapinnat

Tilapintoja ovat rakennuksen sisäpuoliset lattioiden, kattojen ja seinien pintarakenteet ja pintakerrokset alus- ja kiinnitysrakenteineen sekä pinnat ja pinnoitteet. Tilapinnat eritellään tilakohtaisesti huoneselostuksena.

HAN 1.3.3 Tilavarusteet

Tilavarusteita ovat rakennuksen sisäpuoliset kiinteät kalusteet, laitteet ja vakiolaitteet, jotka eivät ole irtaimistoa sekä varusteet ja opasteet. Tilavarusteet eritellään tilaselostuksessa.

KOSTEUS- JA MIKROBIVAUROITUNEEN RAKENTEEN PURKUTYÖN TARKISTUS- JA MUISTILISTA

Tarkistettava	Hanke- tai kohdekohtainen vaatimus	Tarkistaa	Tarkistettu
Laitteisto			
Kosteus- ja mikrobivauriokartoitus	<input type="checkbox"/>		
Rakennustyön turvallisuusasiakirja	<input type="checkbox"/>		
Purkutyösuunnitelma	<input type="checkbox"/>		
Purkutyöstä ilmoittaminen			
– ympäristölle	<input type="checkbox"/>		
– viranomaisille	<input type="checkbox"/>		
Kokoukset ja palaverit			
Purkukohteen vastaanotto	<input type="checkbox"/>		
Aloituspalaveri	<input type="checkbox"/>		
Purkukohteen tarkastus	<input type="checkbox"/>		
Purkutyön luovutus	<input type="checkbox"/>		
Purkutyö			
Purkumenetelmä	<input type="checkbox"/>		
Laitteistot ja suodattimet			
– tulo- ja poistoilman järjestelyt	<input type="checkbox"/>		
– ilmanpuhdistus	<input type="checkbox"/>		
– ölynpoisto	<input type="checkbox"/>		
– purkujätteen poistomenetelmä	<input type="checkbox"/>		
– työvälineet/kohdepoisto	<input type="checkbox"/>		
– siivousmenetelmä ja -välineet	<input type="checkbox"/>		
Jätteenkäsittely			
– pakkaus- ja siirtomenetelmä	<input type="checkbox"/>		
– kuljetus	<input type="checkbox"/>		
– sijoituspaikka	<input type="checkbox"/>		
Henkilökohtaiset suojaimet			
– hengityksensuojaimet	<input type="checkbox"/>		
– suojavaatetus	<input type="checkbox"/>		
Puhtauden varmistus			
– rakenteiden puhtauden varmistus	<input type="checkbox"/>		
– siivoustyön puhtauden varmistus	<input type="checkbox"/>		
– ilman puhtauden varmistus	<input type="checkbox"/>		

KIVIHIIPIPIKEÄ SISÄLTÄVIEN RAKENTEIDEN PURKU. OSASTOINTIMENETELMÄ

Tämä ohjekortti sisältää kivihiilipikeä kuten kreosoottia, kivihiilitervaa, kreosoottioöljyä, kreosoottipikeä tai vastaavia PAH-yhdisteitä sisältävien rakenteiden purkutyön osastoivan työmenetelmän. Menetelmä sisältää purkutyön edistävät ja ylläpitävät työvaiheet sekä aloittavat ja lopettavat työt, ohjeet ympäristön ja työntekijöiden suojauksesta, turvallisuuden varmistamisesta sekä työn laadun varmistamisesta.



SISÄLLYSLUETTELO

Työkokonaisuus
Asiakirjat ja suunnitelmat
Työmenetelmä
Yleistietoa kivihiilipiikestä
Materiaalit, koneet ja kalusto
Työturvallisuus
Laadunvarmistus
Kirjallisuus
Talo 2000 -nimikkeet

TYÖKOKONAISUUS

Alkutila

Vaarallisten aineiden kartoitus ja jätteiden käsittelysuunnitelma on tehty. Tarvittavat purkusuunnitelmat on tehty ja purkumenetelmä on valittu.

Lopputila

Purkutyö on valmis ja suunnitelmien mukainen. Työ on tarkastettu ja hyväksytty. Purkamisessa käytetyt laitteet on toimitettu puhdistettaviksi ja huollettaviksi. Osastointi on purettu. Purkujätteet ja purkusuojaukset on toimitettu asianmukaisilla merkinnöillä varustettuina kaatopaikalle tai ongelmajätelaitokselle. Työkohteen muut purkutyöt ja korjaustyöt alkavat.

Ei sisällä

Rakennuksen tavanomaisia purkutöitä, ks. Ratu 82-0379 Purkutyö.

Liittyvät työt

Muut purkutyöt, pohjan kunnostus, uuden rakennusosan rakentaminen.

Ylläpitävät työt

- työturvallisuustoimet
- kaluston työnäikaiset siirrot
- työnaikainen siivous
- työnaikainen suojaus
- pölyntorjunta

Aloittavat työt

- suojaus
- aloitusedellytysten varmistaminen
- kaluston siirrot

Purkutyö

Kivihiilipikeä sisältävien rakennusosien purku

Lopettavat työt

- jätteiden lajittelu ja siivous
- laadunvarmistus
- kaluston siirrot

TARVITTAVAT ASIAKIRJAT JA SUUNNITELMAT

Työmaan laatusuunnitelma	Työmaan laatusuunnitelmassa esitetään mm. työmaan ajallinen ja taloudellinen tavoite ja ohjaus, riskien kartoitus, laadunvarmistus- sekä työturvallisuustoimet ja -vaat. Ks. Ratu-ohjekortti S-1180 <i>Työmaan laatusuunnitelma</i> .
Työmaan aluesuunnitelma	Mittakaavaan laadittu suunnitelma, josta ilmenee kuhunkin rakentamisvaiheeseen liittyvät, työmaajärjestyksen kannalta oleelliset seikat kuten kulkutiet ja ajoväylät, työmaatilat, nostokaluston sijainti ja ulottumat, läjitysalueet, varastoalueet, ensiaputarvikkeet sekä sähköistys. Ks. Ratu-ohjekortti C2-0299 <i>Rakennustyömaan aluesuunnittelu</i> .
Työmaapäiväkirja	Asiakirja, johon päivittäin merkitään työmaata koskevat tiedot ja tapahtumat mm. käynnistyneet, käynnissä olevat ja päättyvät työt, työmaan työntekijävahvuus ja säätila. Työmaapäiväkirjaan tulee pyydettyä lisätä viranomaisen, tilaajan, urakoitsijan, asiantuntijoiden tai tavarantoimittajien huomautuksia.
Telinesuunnitelma	Telinesuunnitelmassa esitetään käytettävät rakenneosat ja näistä rakennesista kootava valmis telinerakenne sekä ohjeet rakenteen pystytyksestä ja purkamisesta. .
Yleisaikataulu	Tuotannon aikataulu esimerkiksi jana-aikataulu tai paikka-aikakaavio, jossa on kuvattu viikon tarkkuudella työmaan ajallisesti ja taloudellisesti merkittävät tehtävät.
Purkutyöselostus	Rakennesuunnittelijan laatima asiakirja, jossa esitetään purettavat rakenteet, ohjeita purettavien rakenteiden purkujärjestyksestä, kantavuudesta ja väliaikaisesta tuenasta. Purkutyöselostuksessa esitetään purkutapa rakenteittain eriteltynä ja selostusta täydennetään piirustuksin.
Tulitöiden valvontasuunnitelma	Tulityöpaikalla tulee olla tulitöiden valvontasuunnitelma, jossa annetaan ohjeet tulitöiden sekä katto- ja vedeneristystöiden tulitöiden turvallisesta tekemisestä.

TEHTÄVÄKOHTAISET ASIAKIRJAT JA SUUNNITELMAT

Kuntoarvio raportti	Kuntoarvio raportissa kerrotaan rakennuksen osien kunto, rakenteissa havaitut vauriot, kosteusongelmat, mahdolliset terveydelle haitalliset aineet sekä toimenpide-ehdotukset vaurioiden korjaamiseksi.
Tehtäväsuunnitelma	Tehtäväsuunnitelma laaditaan hyvissä ajoin ennen korjaustyön aloittamista. Siinä esitetään mm. tehtävän aikataulu, laatuvaatimukset, työturvallisuusasiat, potentiaalisten ongelmien analyysi, materiaalit ja työryhmä.
Purkutyösuunnitelma	Purku-urakoitsijan laatima asiakirja, jossa esitetään purkutyön toteutus kohteessa. Purkutyösuunnitelmassa esitetään purkutapa rakenteittain.
Aloituspäivän muistio	Ennen työn aloitusta järjestetään aloituspäivä, johon osallistuvat työntekijät ja työnjohto. Aloituspäivässä käydään läpi mm. työn aikataulu, suunnitelmat, laadunvarmistus ja turvallisuusasiat. Päivästä laaditaan muistio.
Rakennesuunnitelma	Rakennesuunnitelmassa esitetään purettavien rakenteiden mitat ja yksityiskohdat kuten raudoitteet, rakenteessa olevat LVIS-asennukset, aukot ja vastaavat.
Vastaanotto pöytäkirja	Vastaanotto pöytäkirjaan merkitään mm. suoritettavat tarkastukset, vastaanotettavan työn hyväksyminen tai puutteet, virheet ja jälkitarkastukset
Valmistajakohtaiset ohjeet	Valmistajakohtaisia ohjeita ovat käyttöturvallisuustiedotteet ja käyttöohjeet. Näissä annetaan ohjeita mm. tuotteiden varastoinnista, ominaisuuksista, työn suorituksista ja turvallisesta käytöstä.

TYÖMENETELMÄ

Yleistä

Vaarallisten aineiden kartoituksen, rakennustyön turvallisuusasiakirjan ja korjaussuunnitelmien perusteella purkutyön toteuttaja laatii purkusuunnitelman. Purkusuunnitelmassa kiinnitetään huomiota työntekijöiden turvallisuuden lisäksi myös työn vaikutuspiirissä olevien turvallisuuteen.

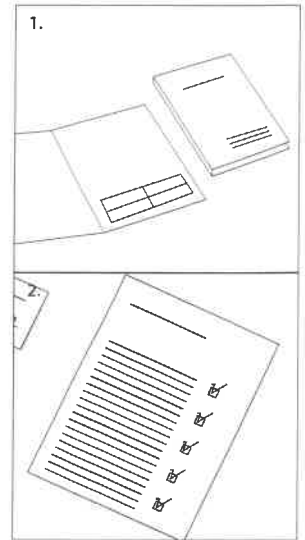
Kivihiilipien purkutyö tehdään omana purkutyönä yleensä ennen muita purkutöitä. Mikäli kivihiilipikettä sisältävät rakenteet puretaan muun purkutyön yhteydessä, tulee purkamisen tehdä omana työvaiheena. Kivihiilipikettä sisältävät rakenteet ja materiaalit suojataan esimerkiksi muoveilla ja merkitään selvästi niin, ettei niitä vahingossa pureta tavanomaisen purkutyön yhteydessä.

Osastointimenetelmä

Osastointimenetelmä on kivihiilipikettä sisältävien rakenteiden purkutyön päämenetelmä. Korjaustyökohde ja sitä ympäröivä tila eristetään ilmanvaihdollisesti muista tiloista ja alipaineistetaan. Osastoon syntyy alipaine, kun osastosta poistetaan jatkuvasti ilmaa tehokkailla HEPA-suodattimella ja tarvittaessa aktiivihiilisuodattimella varustetuilla ilmanpuhdistimilla. Ilmanpuhdistimien poistoilma johdetaan osaston ja sitä ympäröivän tilan ulkopuolelle yleensä ulkoilmaan. Poistoputkena voidaan käyttää esimerkiksi muoviputkea tai -sukkaa. Alipaineistuksella estetään purkutyössä syntyvän PAH-yhdisteitä sisältävän pölyn leviämisen osaston ulkopuolelle.

Alipaineistuslaitteisto mitoitetaan niin, että poistoilmamäärä (m^3/h) on vähintään kymmenkertainen osastoidun tilan tilavuuteen nähden. Alipaineen tulee säilyä osaston sisällä kaikissa olosuhteissa. Alipaineistusta voidaan seurata; alipaineistuslaitteiden painemittareiden avulla tai silmämääräisesti, jolloin tilapäisen osaston muoviseinät ovat painuneet alipaineeseen tilaan päin.

Osaston sisällä pölyn ja kaasujen poistoa tehostetaan kohdepoistolla ja kohdepoistolla varustetuilla työvälineillä. Tehokkaat kohdepoistomurit sijoitetaan osaston ulkopuolelle, jolloin ilmankierto ei nosta pölyä työtilan ilmaan eikä PAH-yhdisteitä sisältävä ilma leviä työtilaan.



TYÖMENETELMÄT

Aloittavat työt

Asiakirjojen tarkistus

- Ennen purkutyön aloittamista sovitaan työn toteutukseen liittyvät asiat aloituspalaverissa, johon osallistuvat työntekijät ja työnjohto. Purkutyön aloituspalaverissa käydään läpi työn toteutus erityispiirteineen tekijän, työnjohtajan, suunnittelijan ja tilaajan kesken. Palaverissa käydään läpi myös työkokonaisuuden aikataulu, kalusto, suunnitelmat, laadunvarmistus, työturvallisuus ja työmenetelmä sekä sovitaan mallityökäytännöstä. Tarkistetaan toteutussuunnitelmat, selvitetään toimintaperiaatteet mahdollisten yllättävien kivihiilipikiesiintymien ja tuntemattomien materiaalien yhteydessä. Tarkastetaan, että työssä on käytössä uusimmat suunnitelma-asiakirjat kuten rakennepiirustukset ja kuntoarvio. Verrataan eri menetelmävaihtoehtoja ja tarkistetaan purkutyön laatuvaatimukset. Varmistetaan työnjohtajan pätevyys (koulutus ja kokemus).
- Käydään läpi rakennuttajan laatima turvallisuusasiakirja. Asiakirjassa esitetään rakennushankkeen ominaisuuksista ja luonteesta aiheutuvat ja sen toteuttamiseen liittyvät turvallisuustiedot. Tyypillisiä selvitettäviä asioita ovat mm. asbestikartoitus, ongelmajättekartoitus, kantavat rakenteet ja niiden purkutyön aikaiset kuormitukset, tonttiin liittyvät riskit, maapohjan kantavuus, alueella tapahtuva teollinen toiminta ja ympäristön suojaus. Varmistetaan, että työssä on käytössä tarvittavat asiakirjat, kuten purkutyöselostus, purkutyösuunnitelma, purku- ja aukotuspiirustukset sekä vanhat rakennepiirustukset. Purkutyösuunnitelma tulee olla rakennesuunnittelijan hyväksymä. Purkusuunnitelmia täsmennetään ja tarkistetaan purkutyön aikana. Selvitetään turvallisuusasiakirjan, turvallisuus sääntöjen ja menettelyohjeiden vaatimukset tehtävälle työlle. Ks. Ratu-suunnitteluohje S-1226 *Rakennuttajan työturvallisuusveloitteet rakennushankkeessa*.

3. Varmistetaan, että purettavalle rakenteelle on tehty vaarallisten aineiden kartoitus. Kartoitus koostuu mahdollisten suunnitelma-asiakirjojen tarkastelusta ja kohteessa tehtävästä asiantuntijakatselmuksesta. Epäselvistä tai epäilyttäviä materiaaleista tulee olla otettu näyte, joka on analysoitu. Vaihtoehtoisesti purkutyöt voidaan tehdä noudattamalla vaarallisten aineiden asettamia vaatimuksia. Vaarallisten aineiden kartoitusta on käsitelty tarkemmin Ratu-ohjekortissa 82-0384 *Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet - käsittely ja suojaus.*

Aloituspalaverin asialista

- työturvallisuus
- työkohteen valmius ja korjattavat asiat
- aikataulu, liittyminen muihin töihin ja välitavoitteet
- mallityö
- materiaalit ja kalusto
- laatuvaatimukset ja laadunvarmistustoimet
- olosuhde- ja suojausvaatimukset
- uusimmat suunnitelma-asiakirjat
- työkohteen rauhoitus

Asukkaiden tiedottaminen

4. Korjauskohteessa tai -kohteen läheisyydessä olevien tiedotuksesta huolehditaan ennen työn aloittamista, työaikana työn sisällön merkittävästi muuttuessa ja töiden päätyttyä. Asukkaille on syytä kertoa työstä aiheutuvan melun muutoksista, kulkurajoituksista ja kulunohjauksesta, veden ja sähkön käyttökatkoksista sekä työn aikataulusta. Sovitaan tiedotusvastuusta ja tiedonkulusta.

Työntekijöiden perehdyttäminen

5. Työntekijät perehdytetään työhön, työkohteeseen sekä työmaan olosuhteisiin, esimerkiksi työkohteen välttämässä läheisyydessä käynnissä oleviin töihin, työturvallisuustoiimiin, nousuteiden, nostolaitteiden ja henkilönostimien käyttöön. Työntekijöiden opastuksessa käydään läpi työntekijöiden ammattitaito, purkukohteen esittely, purkutyön opastus, henkilökohtaisten suojainten käyttö, toiminta onnettomuuden aikana, vaarojen havainnointi ja muut asiat.
6. Selvitetään työkokonaisuuden vaatima henkilösuojainten tarve, esimerkiksi *Rakennustöiden turvallisuusohjeet Raturva 2*-käsikirjasta. Tarkistetaan henkilökohtaisten suojarusteiden saatavuus ja varmistetaan niiden käyttö.

Aloitusedellytysten varmistaminen

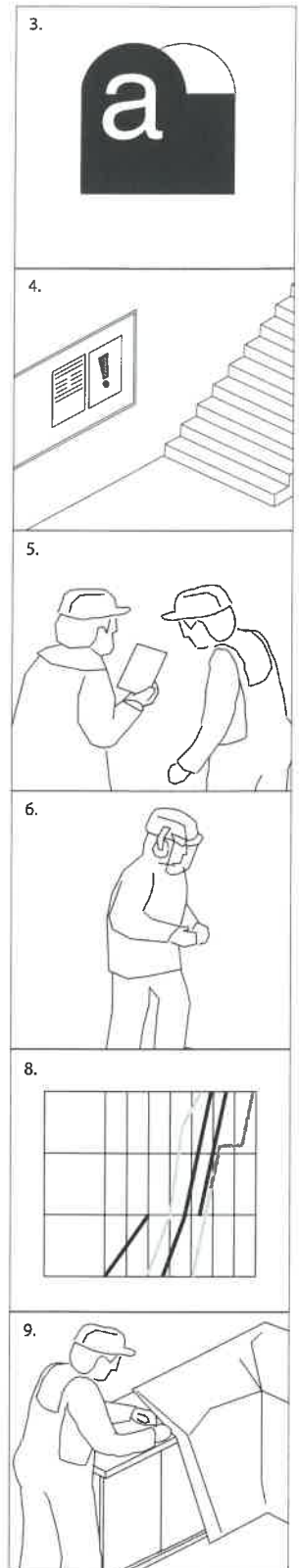
7. Työkohde otetaan vastaan. Ennen purkutyön aloittamista selvitetään työkohteen katselmuksessa rakenteelliset ja työnjärjestykselliset asiat, joilla vältetään sortumisvaara kohteessa. Tarkistetaan, että väliaikainen tuentatyö (ks. *Ratu 81-0378 Väliaikainen tuentatyö*) tai rakenteen sisäänjäävä pysyvä tuenta on asianmukaisesti tehty. Työn aikana varmistetaan, että vanhat piirustukset vastaavat purettavaa rakennetta. Rakenteiden kantavuutta, vakavuutta ja tuentojen riittävyttä seurataan työn aikana.
8. Työn eteneminen ja limitys muiden töiden kanssa suunnitellaan siten, että työ on mahdollisimman keskeytyksetöntä. Työryhmällä on uusi työkohde vapaana edellisen valmistuessa eikä samassa tilassa ole päällekkäisiä työvaiheita. Kaluston ja työvälineiden siirrot pyritään pitämään vähäisinä. Ulkopuolisten kulku vaara-alueelle estetään.

Tarkista

- henkilökohtaiset suojarusteet
- työympäristöön perehdytys
- työkohteen katselmus
- työn tahdistaminen

Suojaus (ks. *Ratu 84-0386 Suojaus*)

9. Purettavan rakenteen ympäristö suojataan purkutyön ja purkujätteiden aiheuttamalta vaurioitumiselta ja likaantumiselta. Tarvittaessa suojataan myös kulkureitit työkohteeseen. Työkohde ja kulkureitit rauhoitetaan muilta töiltä purkutyön ajaksi. Purkualue merkitään selvästi ja ulkopuolisten pääsy alueelle estetään. Purkutyöalue eristetään aitausin ja varoituskilvin. Tarvittaessa järjestetään vartiointi. Kohteeseen järjestetään tarvittavat putoamissuojaukset: rakennetaan suojakaitteet, suojaverkko tai työssä käytetään turvavaljaita. Julkisivukorjauksissa työn alapuolinen alue eristetään ensisijaisesti aitaamalla. Osastoinnin sisäpuolelle jäävät säilytettävät laitteet, kalusteet yms. suojataan tiiviisti muovikalvolla.



Tulityöt

10. Varmistetaan, että tulitöille on voimassa oleva tulityölupa. Väliaikaiset tulityöpai-
kat tulee olla hyväksytyt, tulitöitä tekevillä työntekijöillä olla voimassa oleva tuli-
työkortti ja väliaikaisilla tulityöpaikoilla tulityövariointi vähintään 1 tunnin ajan
tulitöiden päätettyä.

Kaasun, sähkön ym. katkaisu

11. Purettavassa rakenteessa olevat sähkö-, kaasu- tai muut johdot, putket tai säi-
liöt, jotka voivat aiheuttaa tapaturman, katkaistaan tai suljetaan ennen purku-
työn aloittamista. Purettavissa rakenteissa olevat palohälyttimet suljetaan vää-
rien hälytysten välttämiseksi. Mittariin kiinnitetään varoitustaulu, jotta purkutyön
aikana virtaa ei kytketä päälle. Purettavissa rakenteissa olevat palohälyttimet sul-
jetaan työn aikana väärien hälytysten vähentämiseksi.

Tarkista

- suojausten kestävyys
- työalueen raja
- tulityöluvut ja tulityövariointi
- sähkö-, vesi-, viemäri- ja kaasulinjojen katkaisu

Kaluston ja työvälineiden tarkastus

12. Tarkistetaan, että koneet, laitteet ja siirtovälineet ovat kohteeseen sopivia, tark-
kastettuja, toimivia ja turvallisia esimerkiksi *Rakennuskoneiden käyttöturvallisuus-*
käsikirjan ohjeistamalla tavalla. Koneet sijoitetaan siten, että niistä ei aiheudu vaa-
raa käyttäjälle ja muille työntekijöille. Koneissa käytettävien terien tai laikkojen
tulee olla sopivia aiottuun työstöön.
13. Varmistetaan, että vuokratuilla koneilla on tehty tarvittavat tarkastukset. Tarkas-
tuksista on vastuussa se työnjohtaja, jonka lukuun laitteella tehdään työtä riippu-
matta siitä, kuka on laitteen haltija tai kuka laitetta käyttää. Käytännössä tarkas-
tukset toteuttaa laitteen omistaja. Vuokrakonetta käytettäessä työnantajan tulee
varmistaa, että laitteelle on tehty tai tarvittaessa tehdään käyttöönottotarkastus
tai määräaikaistarkastus ennen laitteen kutakin käyttöönottoa (ajoneuvonosturi,
henkilönostin, rakennushissi ja yli 500 kg nostava nosturi).

Tarkista

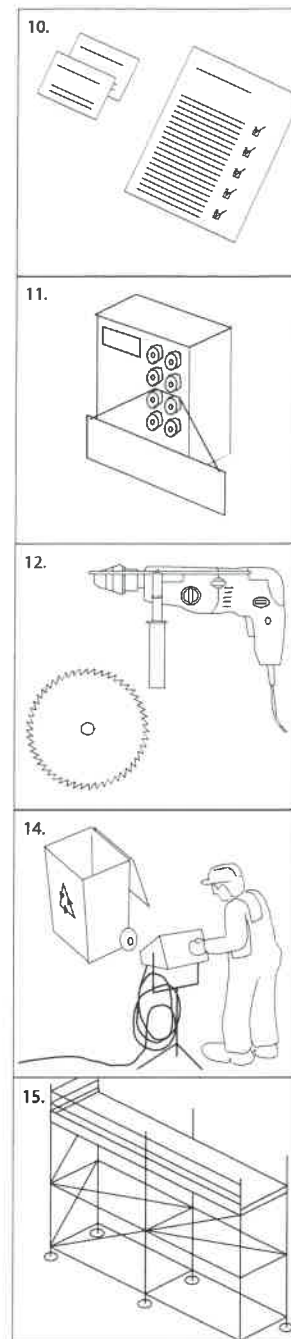
- kaluston sopivuus ja kunto
- koneet: puukkosahat, kulmahiomakoneet
- työvälineet, työtasot

Työkohteen valmistelu

14. Työkohteeseen järjestetään sähkö, valaistus ja tarvittavat jätteastiat työssä synty-
ville eri lajitteluluokkien jätteille. Työvälineet siirretään työkohteeseen.
15. Tarvittavat henkilönostimet siirretään paikoilleen tai työtelineet kootaan ja tue-
taan valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Tarkista

- sähkö, valaistus ja jätteastiat
- varastointolosuhteet
- asennusolosuhteet: lämpötila ja kosteus



Aloittavat työt

Osastointi

Osastoinnin valmistelu

16. Purettavasta rakenteesta ja materiaalista riippuen osastoinnissa pyritään käyttämään hyväksi rakennuksen huonejakoa tai osasto tehdään tilapäisillä seinärakenteilla.
17. Purkukohde eristetään ilmastollisesti ympäristöstään. Ilmanvaihtokanavien venttiilit, yms. peitetään muovikalvolla ja teipataan tiiviisti, osastoon johtavat ovet suljetaan ja ovien sekä ikkunoiden käyntivälit teipataan kiinni.

Tilapäisen osasto

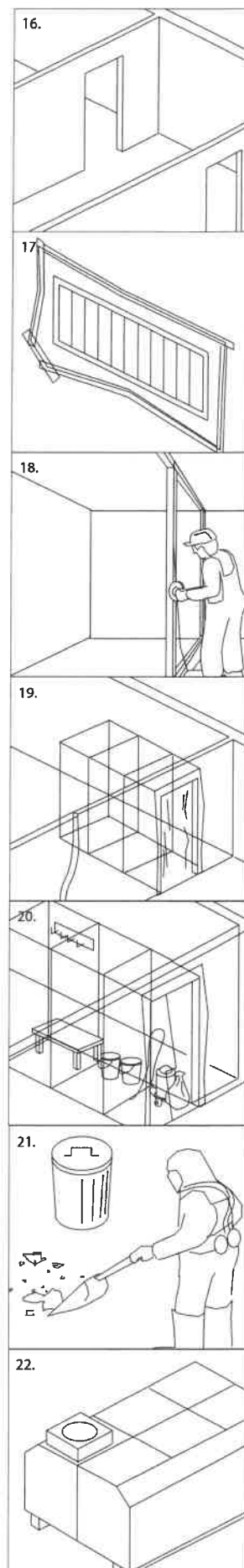
18. Tilapäiset osastoseinät rakennetaan puurangoista ja muovikalvosta. Muovikalvo kiinnitetään puurungon sisäpuolelle, jolloin purkupöly ei likaa puuosia ja puuosat voidaan käyttää uudelleen. Muovikalvojen saumat tiivistetään teipillä.

Sulkutila

19. Kulku osastoon järjestetään sulkutilan kautta. Osaston ulkopuolelle rakennetaan puurangoista ja muovikalvosta sulkutila. Sulkutilassa tulee olla riittävästi tilaa vaatteiden vaihtoa, imurointia ja peseytymistä varten. Sulkutilan leveys tulee olla vähintään 0,8 m ja pituus voi vaihdella riippuen käytettävissä olevasta tilasta. Sulkutilan päihin ja sulkutilan osien väliin tehdään ilman kulkua estävät ovet. Sulkeminen voidaan toteuttaa myös tarkoitukseen valmistetulla muoviin kiinnittyvällä vetoketjulla. Sulkutila jaetaan tarvittaessa osastoihin. Laajoissa kohteissa sulkutila on 2...3 osainen.
20. Sulkutilan sisimpään osaan sijoitetaan muovinen jätesäkki kertakäyttöisiä suojavausteita varten ja HEPA-suodattimella varustettu imuri suojavaatteiden imurointia varten. Varusteimurin imuysikkö sijoitetaan sulkutilan ulkopuolelle. Sulkutilan keskimmäiseen osaan sijoitetaan peseytymisvälineet työntekijöiden puhdistautumista ja suojanaamarien puhdistamista varten. Sulkutilan puhtaimpaan osaan sijoitetaan vaatelaineet työntekijöiden pitovaatteiden säilyttämistä varten.

Purkujätteiden käsittely ja kuljetus

21. Purkujätteiden käsittely, kuljetus ja kuljetusreitit suunnitellaan etukäteen. Jätteitä ei kuljeteta käytössä olevien ja puhtaiden tilojen läpi. Purkujätteet pakataan lujiin, tiiviisiin muovisäkkeihin, jotka varastoidaan tilapäisesti osastoituun tilaan, ja siirretään keskitetysti suljettavaan jätekonttiin tai -lavaan välitöntä poiskuljetusta varten. Purkujätettä ei välivarastoida työmaalle.
22. Kuljetettaessa purkujätteitä avonaisissa kärryissä tai kuormaajan kauhassa alipaineistetaan kuljetusreitti. Suljettava jätekontti tai -lava alipaineistetaan ja lavalla oleva purkujäte kastellaan pölyn leviämisen estämiseksi. Alipaineistuksessa käytetään samaa menetelmää kuin osastoinnissa.



Alipaineistus ja kohdepoisto

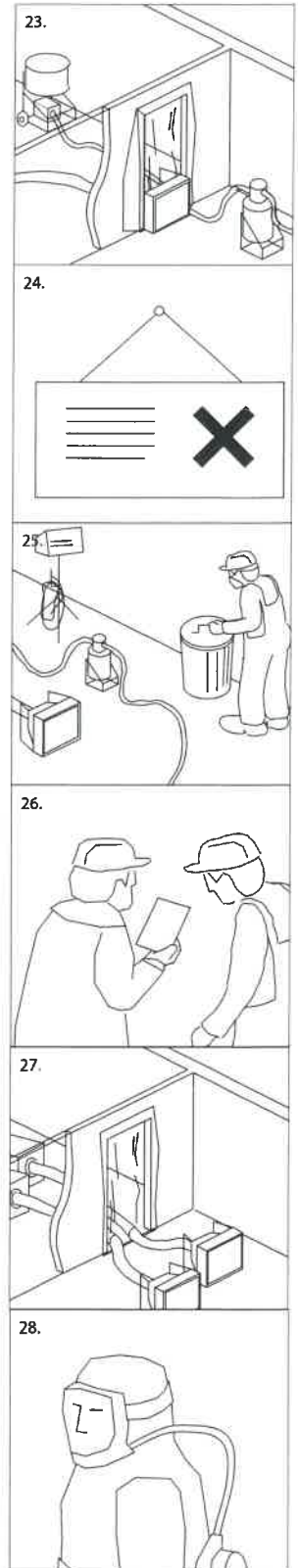
23. HEPA-suodattimella ja tarvittaessa aktiivihiihisuodattimella varustetut alipaineistuslaitteet ja kohdepoistoimurit sijoitetaan osaston ulkopuolelle. Alipaineistajaa ei saa asentaa sulkutilaan. Alipaineistajan ja kohdepoistoimurin imuletkut johdetaan osastoon muovikalvon läpi ja liitoskohdat tiivistetään teipillä. Alipaineistajaan voidaan liittää liikuteltava pölynkerääjä leijuvan pölyn kaappausta varten, jolloin alipaineistaja ja pölynkerääjä toimivat matalapaineisena kohdepoistona. Alipaineistajaan asennetaan poistoilmaa varten muoviputki tai -sukka, jolla poistoilma johdetaan pois osastoa ympäröivästä tilasta niin, ettei ympäröivässä tilassa olevaa pölyä turhaan nosteta liikkeeseen. Poistoilma johdetaan yleensä ulkoilmaan.
24. Osasto, sulkutila, jätteenkuljetusreitti ja alipaineistettu jätelava merkitään selvästi purkutyöstä varoittavilla ”Työpaikalla käsitellään kivihiilipikeä. Pääsy kielletty.” -tarroilla, kilvillä, teipeillä tai lippusiiimoilla.

Purkutyön valmistelu

25. Osastoon viedään kaikki tarvittavat työvälineet ja laitteet. Työkohteeseen varataan riittävä määrä henkilökohtaisia suojarusteita, hengityksensuojaimia ja suodattimia. Työkohteeseen ja osastoon järjestetään riittävä määrä purkujätteiden käsittely- ja kuljetustavan mukaisia jätessäkkejä, jätekärryjä tai muuta jätteenkuljetuskalustoa sekä ulkopuolelle suljettavat jätekontit, -lavat tai -astiat. Työkohteeseen ja osastoon järjestetään sähkö ja riittävä valaistus.
26. Osastoinnin järjestelyt tarkastetaan ja tarkastuksesta kirjoitetaan tarkastuspöytäkirja, joka liitetään työmaa-asiakirjoihin.
27. Alipaineistus kytketään päälle ennen osastoon menoa ja ylläpidetään kohteen lopullisen siivouksen jälkeen niin kauan, että vaadittu ilman puhtaustaso on saavutettu. Mikäli alipaineistus on järjestetty ainoastaan yhdellä ainoalla alipaineistajalla, alipaine katoaa kokonaan laitteen pysähtyessä. Käyttämällä yhden suuren alipaineistajien sijasta kahta pienempää laitetta ja kytkemällä ne eri virtapiiriin vältetään tämä ongelma.
28. Työntekijät pukeutuvat sulkutilan uloimmassa osassa suojavaatetukseen ja siirtyvät osastoon. Kivihiilipikeä purettaessa käytetään kertakäyttöistä pölytiivistä suojarahallaria ja suojakäsineitä sekä sileäpintaisia kumisaappaita. Hengityksensuojaimena käytetään A2/P3-luokan suodattimilla varustettua ylipaineista (moottoroitua) tai eristävää kokosuojaanamaria.

Tarkista

- suunnitelma-asiakirjat
- ulkopuolisten informointi
- työkohteen ja jätteenkuljetusreittien merkintä
- työntekijöiden tiedot käsiteltävän materiaalin vaarallisuudesta
- henkilökohtaisten suojarusteiden riittävyys
- suojaukset, osaston ja sulkutilan tiiviys
- laitteistojen ja suodattimien kuntoja teho
- jäteastioiden ja -sakkien riittävyys.



Purkutyö

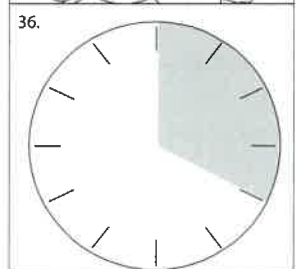
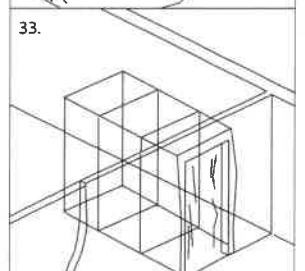
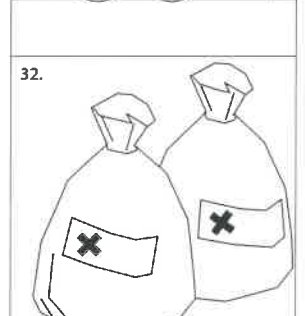
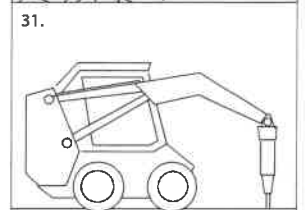
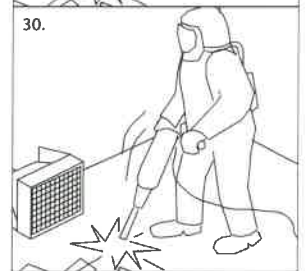
29. Rakenteet puretaan mahdollisimman isoina kappaleina niin, että pölyä ja haihtuvia yhdisteitä irtoaa ja leviää työtilaan mahdollisimman vähän. Työssä edetään järjestelmällisesti.
30. Lattiarakenteet puretaan yleensä koneellisesti piikkaamalla. Purkutyössä käytetään matala- tai korkeapaineista kohdepoistoa purkutyössä irtoavan pölyn kaapamiseen. Matalapaineisessa kohdepoistossa ilmanpuhdistajan pölynkerääjäyksikkö sijoitetaan mahdollisimman lähelle piikattavaa kohdetta. Korkeapaineisessa kohdepoistossa pölynimurin imu kohdistetaan piikkauskohtaan, jolloin irtoava pöly ja hienojakoinen purkujäte imetään suoraan piikattavasta kohdasta imurin jätessäiliöön ja sitä kautta imurin ilmanpuhdistusyksikköön.
31. Purkurobottia käytettäessä robottia ohjataan ilmastoidusta ohjaustilasta tai purkutilan ulkopuolelta. Ilmastoituun ohjaustilaan puhdas ilma johdetaan puhaltimen avulla purkutilan ulkopuolelta tai HEPA- ja aktiivihiilisuodattimilla varustetun ilmanpuhdistimen kautta.
32. Purkujäte pakataan muovisiin (polyeteeni) jätessäkkeihin sitä mukaa kun jätettä syntyy. Jätessäkkien tulee olla ilmatiiviitä ja kestävä käsittelyä rikkoontumatta. Jätessäkit suljetaan ilmatiiviisti ja merkitään "Kivihiilipikijätettä – terveydelle vaarallista" -teksteillä välittömästi niiden täytyttyä. Jätessäkit kuljetetaan suljettavaan jätekonttiin tai -lavaan suunniteltuja kuljetusreittejä pitkin. Jätessäkkejä ei varastoida osastoidussa tilassa työvuoroa pitempää aikaa, koska ajan kuluessa haihtuvat PAH-yhdisteet suodattuvat muovin läpi ympäröivään ilmaan.
33. Työn päätyttyä ja aina purkutilasta poistuttaessa imuroidaan sulkutilan sisimmässä osassa irtonainen pöly hengityksensuojaimista, jalkineista ja kertakäyttöisistä suojavaatteista. Suojavaatteet riisutaan, ja työn päätyttyä pakataan jätessäkkiin, joka suljetaan, merkitään "Kivihiilipikijätettä – terveydelle vaarallista." -teksteillä ja hävitetään muun purkujätteen mukana. Sulkutilan keskimmaisessä osassa riisutaan ja puhdistetaan hengityksensuojaimet sekä peseydytään. Sulkutilan uloimmassa osassa työntekijät pukeutuvat ns. normaaleihin työvaatteisiin.

Tarkista

- ulkopuolisten pääsyn estäminen purkutilaan
- alipaineistus- ja kohdepoistolaitteistojen imutehot
- suodattimien kuormitus
- osastointiseinien ja laitteistojen liitoskohtien tiiviys
- hengityksensuojainten kunto ja suodattimien teho
- kohdepoistomurien jätepussien kunto ja täyttöaste
- jätessäkkien kunto ja puhtaus.

Lopettavat työt

34. Purkutyön valmistuttua työkohte tyhjennetään kalustosta ja materiaaleista. Työkohte ja kuljetusreitti siivotaan. Siivoamisessa käytetään kohdepoistoon ja varusteiden imuroimiseen tarkoitettua pölynimuria ja tarvittaessa lastoja, lapiota ja suljettavaa jätekärryä, kuivaharjausta ei käytetä. Työvälineet, koneet ja materiaalit puhdistetaan imuroimalla tai vedellä ennen purkutilasta pois vientiä.
35. Työskentelytilasta poistutaan sulkutilan kautta kuten edellä kohdassa 33 on esitetty.
36. Alipaineistusta ylläpidetään kohteen lopullisen siivouksen jälkeen niin kauan, että vaadittu ilman puhtaustaso on saavutettu.
37. Tarvittaessa ilman puhtaus varmistetaan ottamalla näytteitä työskentelytilan ilmasta ennen osastoinnin purkamista ja muiden purku- ja korjaustöiden jatkamista.



38. Alipaineistus lopetetaan. Alipaineistuslaitteet ja kohdepoistoimurit pakataan tiiviisti muovipakkauksiin poiskuljetusta varten. Laitteistot, imurit pölyn- ja hienosuodattimet puhdistetaan ja huolletaan ilmanvaihdollisesti muusta työympäristöstä eristetyssä tilassa esimerkiksi purku-urakoitsijan huoltovarikolla ja varastoidaan seuraavaa purkutyökohdetta varten. Kuormittunutta mikro-suodatinta ei saa puhdistaa ja käyttää uudelleen.
39. Suojaukset puretaan ja suojaukseen käytetyt materiaalit kuljetetaan suljetuissa astioissa jätelavalle. Suojauksia ei saa käyttää uudelleen.
40. Purkutyö tarkastetaan, hyväksytään ja luovutetaan seuraavan työvaiheen tekijöille ja tilaajalle.

Tarkista

- henkilökohtaisten suojainten käyttö koko purkutyön ajan
- purkutilan ilman puhtaus
- purkutyön jälkeisen alipaineistuksen kesto, vähintään 4 tuntia.

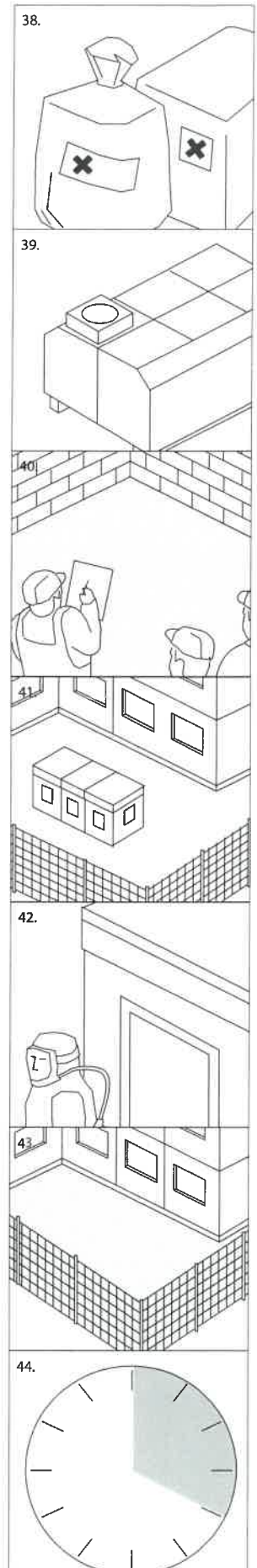
Ulkotiloissa tehtävät purkutööt

Ulkotiloissa purettaessa noudatetaan samoja suojautumis-, purku- ja jätteenkäsittelyohjeita kuin sisätiloissa purettaessa lukuunottamatta alipaineistettua osastointia.

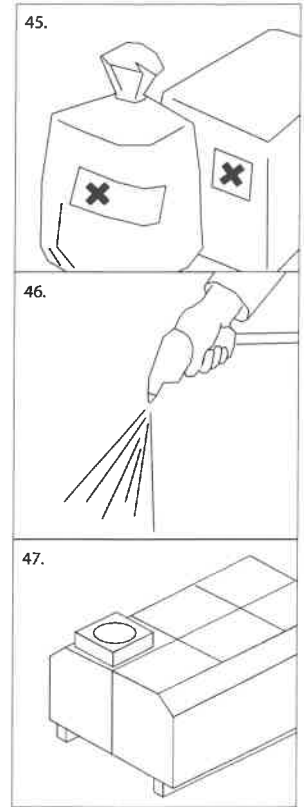
Ulkotiloissa ilman osastointia tehtävissä kivihiilipien purkutöissä suunnitellaan etukäteen piha-alueen käyttö, kulkutiet ja muut järjestelyt sekä työalueet ja töiden ajoitus. Suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota työn vaikutuspiirissä olevien henkilöiden turvallisuudesta huolehtimiseen. Työ pyritään ajoittamaan niin, että kohteessa on mahdollisimman vähän käyttäjiä tai kohteen asukkaat liikkuvat mahdollisimman vähän purkukohteen läheisyydessä. Purkutyöstä aiheutuvat haitat pyritään pitämään vähimmäistasolla erikoisjärjestelyin esimerkiksi kulku- ja tavarankuljetusreitejä muuttamalla.

Ulkotiloissa tehtävien kivihiilipienpurkutöiden lisäohjeita

41. Työmaalle hankitaan tai rakennetaan sosiaalitala, joka vastaa sisätilojen osastoinnin sulkutilaa. Sosiaalitalassa tulee olla tila suojavarusteiden ja -vaatteiden puhdistamista ja riisumista varten, suihkullinen peseytymistila henkilökohtaista peseytymistä ja suojanaamarien puhdistusta varten sekä puhdas tila pitovaatteiden vaihtoa ja säilytystä varten. Työntekijöiden käyttöön varataan lisäksi erillinen ruokailutila.
42. Purkutyökohteeseen mentäessä ja sieltä poistuttaessa käytetään aina tähän tarkoitukseen varattua sulkutilaa. Suojavaatteissa ja -varusteissa ei kuljeta purkutyökohteen ulkopuolella purkutyön aikana.
43. Purkutyöalue rajataan suojaseinillä, suoja-aidoilla, puomeilla tai lippusiimoilla, joiden tulee estää ulkopuolisten pääsy purkutyöalueelle. Piha-alueella olevat varusteet esimerkiksi hiekkalaatikat ja lasten leikkivälineet ja tarvittaessa kasvilisuus suojataan muoveilla tai pölytiivillä suojakankailla.
44. Työalueen läheisyydessä olevat ovet, ikkunat ja ilmastointikanavat suljetaan tiiviisti muoveilla, suojalevyillä ja teipeillä niin, että niiden kautta ei leviä pölyä ja kaasumaisia höyryjä sisätiloihin. Kohteen asukkaille, käyttäjille sekä muille purkutyön vaikutuspiirissä oleville henkilöille ilmoitetaan tehtävästä työstä ja suojamistoimista.



45. Työalueelle järjestetään matalapaineinen kohdepoisto, jolla estetään pölyn leviäminen ympäristöön. Kohdepoistolaitteet varustetaan HEPA-suodattimilla ja kaasumaisten höyryjen poistamiseen tarkoitetuilla aktiivihilisuodattimilla.
46. Kivihiilipikeä sisältävä rakenne puretaan mahdollisimman vähän pölyävällä menetelmällä, ja tarvittaessa käytetään pölynsidonta-aineita tai purettava materiaali esimerkiksi pintabetoni voidaan kostuttaa vedellä pölyämisen estämiseksi.
47. Purkujäte pakataan suoraan tiiviisiin jätessäkkeihin, suojattaviin jätelavoihin tai -kontteihin, jotka kuljetetaan työajan päättyessä purku- ja jätesuunnitelman mukaisesti joko kaatopaikalle tai ongelmajätelaitokselle.



YLEISTIETOA KIVIHIIPIPIESTÄ

Kivihiihkipiki on kivihiihiltervan tislusjään-
nös, joka sisältää satoja orgaanisia ja epä-
orgaanisia yhdisteitä. Kivihiihkipikeä pu-
rettaessa vapautuu työilmaan hiukkas-
maisia ja höyrymäisiä aineosia, joista on-
gelmallisimpia yhdisteitä ovat syöpää ai-
heuttavat polysykliset aromaattiset hiili-
vedyt (PAH-yhdisteet). Piikattaessa kivi-
hiihkipikitoisia materiaaleja hiukkasmai-
set PAH-pitoisuudet työilmassa voivat
nousta moninkertaisesti yli haitalliseksi
tunnnettujen pitoisuuksien ja höyrymäis-
ten aineosien pitoisuudet saattavat olla
myös merkittäviä. PAH-yhdisteet imey-
tyvät ihon läpi ja kulkeutuvat hengitys-
ilman kautta elimistöön, mikä asettaa pur-
kutyöntekijöiden henkilökohtaiselle suo-
jautumiselle ja ympäristön suojaamiselle
erityisvaatimuksia.

Esiintyminen

Kivihiihlipikeä on käytetty kosteuden- ja
vedeneristeenä vanhoissa rakennuksis-
sa. Yleisimmin kivihiihlipikeä esiintyy kel-
larikerrosten lattiarakenteissa, muura-
tuissa seinissä ja tiilisaumoissa. Kivihiihli-
pikettä esiintyy myös muissa rakenteissa esi-
merkiksi muuratuissa välipohjissa, uima-
allasrakenteissa, pihojen kansirakenteis-
sa ja ulkoilmassa olevissa lattia- ja perus-
tusrakenteissa.

Tunnistaminen

Kivihiihlipiki esiintyy yleensä kiinteässä
pikimäisessä olomuodossa. Kivihiihli-
piki on tumman väristä, ja siinä on voima-
kas pistävä haju (kyllästetyn puun, ra-
tapölkyn kreosootin haju). Kuivissa olo-
suhteissa haihtuvat yhdisteet ovat saat-
taneet hävitä, jolloin kivihiihlipien olo-
muoto on muuttunut sitkeästä hauraaksi
ja haju vaikeasti havaittavaksi. Kivihiihli-
piki saattaa aiheuttaa iholle joutuessaan
välittömästi kirvelyä ja punoitusta. Ra-
kennuttajan tehtävänä on selvittää sisäl-

tävätkö purettavat rakenteet terveydel-
le vaarallisia materiaaleja, kuten kivihii-
hlipikeä. Selvitystyön tekee alan asiantun-
tija ja samassa yhteydessä selvitetään la-
boratoriokokein kivihiihlipien sisältämi-
en PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus
ja tarvittaessa liukoisuudet jätteen sijoit-
uspaikan ja käsittelytavan valintaa var-
ten. Alueelliset ja paikalliset ympäristö-
keskukset ja aluehallintokeskusten työ-
suojelun vastuualueet antavat neuvoja
selvitystyön käytännön toimenpiteistä
ja toteuttajista. Selvitystyön tulokset lii-
tetään rakennustyön turvallisuusasiakir-
jaan (VNa 205/2009) sekä purkutyön tar-
jouspyyntöasiakirjoihin.

Mikäli rakennuttajan selvitystyöstä huo-
limatta purkutyön aikana tulee esiin kivi-
hiihlipikettä tai sitä voidaan olettaa esiinty-
vän purettavassa rakenteessa, tulee pur-
kutyö keskeyttää välittömästi ja purku-
kohde eristää kaikelta toiminnalta. Kes-
keytyksen aikana selvitetään kivihiihlipien
esiintyminen ja PAH-yhdisteiden koko-
naispitoisuus ja tarvittaessa liukoisuudet,
joiden perusteella suunnitellaan purku-
työn ja jätteenkäsittelyn turvallinen to-
teutus.

Materiaalinäytteisiin perustuvia PAH-
analyysjä tekevät esimerkiksi Helsin-
gin kaupungin ympäristökeskuksen la-
boratorio, Oulun työterveyslaitoksen la-
boratorio ja Valtion teknillinen tutkimus-
keskus. Paikalliset ympäristökeskukset ja
aluehallintokeskusten työsuojelun vas-
tuualueet antavat ohjeita ja lisätietoja
näytteenotosta, laboratorioista sekä näy-
tetulosten edellyttämistä jatkotoimen-
piteistä.

Jätteenkäsittely

Jätteiden käsittelyssä noudatetaan ensi-
sijaisesti ympäristöviranomaisten ohjei-
ta. Purkutyön yhteydessä purkujäte laji-
tellaan ja kivihiihlipikitoista jätettä ei se-
koiteta muuhun jätteeseen, vaan se kä-

sitellään erillään muusta purkujätteestä.
Jättemassassa olevan kivihiihlipien PAH-
yhdisteiden kokonaispitoisuuden ja liu-
koisuuden sekä jätteen kokonaismäärän
perusteella määritellään jätteen sijoitus-
paikka ja käsittelymenetelmä. PAH-yh-
disteiden kokonaismäärän ollessa yli 200
mg/kg toimitetaan jäte yleensä ongel-
majätelaitokselle. Toimitettaessa kivihii-
hlipikitoiset purkujätteet kaatopaikalle
noudatetaan kaatopaikan pitäjän ohjei-
ta. Yleensä kivihiihlipikitoinen jäte paka-
taan tiiviisiin ja lujiin pakkauksiin, ja ka-
topaikalle ilmoitetaan etukäteen PAH-
yhdisteitä sisältävästä jätteestä ja sen
määrästä. Kivihiihlipikettä sisältävää jäte-
massaa ei välivarastoida työmaalle, ja sitä
ei saa päästää liukenemaan pohjaveteen.

Toimenpiteet ennen purkutöiden aloittamista

- vaarallisten aineiden selvityksen tu-
lokset liitetään rakennustyön turvalli-
suusasiakirjaan ja purkutyön tarjous-
pyyntöasiakirjoihin, jolloin purku-ura-
koitsija tarjousta tehdessään ottaa
huomioon kivihiihlipien aiheuttamat
purkutyön erityisvaatimukset
- kivihiihlipien purkutyö tulee teettää
purku-urakoitsijalla, jolla on kokemusta
vastaavanlaisista töistä tai riittävät
tiedot ja resurssit purku-urakan turval-
liseen suorittamiseen
- purku-urakoitsija tekee purkutyös-
tä työsuunnitelman, johon merkitään
purkualueet, osastointijako, osastoin-
nissa käytettävät laitteet ja rakenteet,
työntekijöiden ja työn vaikutuspiiris-
sä olevien suojaamiseksi tehtävät toi-
menpiteet, purkujätteen käsittelyoh-
jeet yms. ja
- purkutyön ilmoittamisessa nouda-
tetaan maankäyttö- ja rakennuslakia
sekä paikallisen työsuojelu- ja ympä-
ristöviranomaisen ohjeita.

MÄÄRITELMÄT

Cfu Colony forming unit eli pesäkkeitä muodostava yksikkö, jota käytetään mikrobien viljelytulosten ilmoittamiseen. Tulos voidaan ilmoittaa tiettyä ilmamäärää, materiaalin pinta-alaa tai painoysikköä kohti laskettuna.

Esierotin on pölyn ja purkujätteen imuiriin, kohdepoistomuriin, keskuspölynimuriin, yms., liitettävä painavamman aineksen erottamiseen käytetty sykloni tai imukärri. Purkujäte ja pölyinen ilma imeetään työpisteestä imuputkea pitkin erottimeen, jossa raskaammat materiaalit ja hiukkaset putoavat esierottimen keräilyastiaan tai säkkiin. Esierottimella ehkäistään imuysikkön mikro- tai hienosuodattimien tukkeutuminen. Tehokas esierotin erottaa imuilmaasta 5...10 µm:ä suuremmat hiukkaset.

Aktiivihiihiisuodatin on kaasunsuodatin, joka poistaa ilmasta orgaaniset ja epäorgaaniset kaasumaiset ja höyrymäiset aineosat, joiden pitoisuus on enintään 0,5 til-% (5000 ppm). Saumasmassojen poistotyössä käytetään A2- tai B2-luokan aktiivihiihiisuodatinta henkilökohtaisissa hengityksensuojaimissa sekä alipaineistuslaitteissa, mikäli laitteiden suodatusilma joudutaan kierrättämään takaisin siltä tilaan tai se aiheuttaa ulkotilassa haju tms. häitää.

HEPA-suodatin (HEPA = high efficiency particulate air filter) on erittäin korkean erotteluasteen omaava suodatin, joka pidättää 99,97 % yli 0,3 µm:n kokoisista hiukkasista (DOP-testi). HEPA-suodatinta kutsutaan myös mikro-suodattimeksi tai absoluuttisuodattimeksi.

Hienosuodatin on yleensä paperista, polyesteristä tai erilaisista tekstiileistä valmistettu suodatin, jonka erotusaste

0,8– 50 µm:n hiukkasilla on > 99,97 %. Hienosuodattimen voi puhdistaa imuroimalla, paineilmalla tai pesemällä. Käytettäessä hienosuodatinta mikrobivaurioituneen rakenteen purkutyön yhteydessä tulee ilma johtaa suodattimen läpi ulkoilmaan.

Kohdepoisto on ilman poistamista suoraan epäpuhtauslähteestä, jolloin epäpuhtaudet eivät pääse leviämään työilmaan. Kohdepoisto sopii pieniin homepölyä synnyttäviin töihin ja pölyn työntöaikaiseen keräämiseen osastointimenetelmässä.

Kombisuodatin on kaksikerroksinen mikro-suodattimeen tarkoitettu suodatin. Ulkokerros on hienosuodatin ja sisäkerros on mikro-suodatin. Kombisuodattimen erotusaste on 99,97 % yli 0,3 µm:n kokoisista hiukkasista (DOP-testi).

Korkeapaineinen kohdepoisto on pölyä sisältävän ilman ja hienojakoisen purkujätteen poistamista suoraan purkukohteesta tehokkaalla esierottimella ja mikro- tai hienosuodattimella varustetulla imurilla. Kosteus ja mikrobivaurioituneen rakenteen purkutyössä korkeapaineinen kohdepoisto liitetään aina kun se on mahdollista myös työstökoneisiin esimerkiksi sahoihin, sirkkeleihin, jyrsimiin, hiomakoneisiin, yms.

Kuntoarvio on rakennuksen rakenteellisen kunnon tutkimus, joka perustuu silmämääräiseen havainnointiin rakenteita rikkomatta.

Kuntotutkimus on kuntoarviota tarkempi tutkimus, jossa perehdytään jonkin rakennuksen osan kuntoon rakenteita rikkovien tai muiden silmämääräistä tarkempien menetelmien esimerkiksi laboratoriotutkimusten avulla.

Matalapaineinen kohdepoisto saadaan sijoittamalla purkukohteen välittö-

mään läheisyyteen ilmanpuhdistin, pölynerotin tai alipaineistajaan liitetty karkeasuodattimella varustettu pölynkerääjä, joka sieppaa purkutyössä syntyvää pölyä. Matalapaineisen kohdepoistolaitteiston poistoilma johdetaan työtilan ulkopuolelle tarkoitukseen soveltuvan putken esimerkiksi muovisukan avulla.

Mikro-suodatin on korkean erottelukyvyn omaava pölyhiukkassuodattimista käytetty yleisnimitys. Suomessa käytettävät mikro-suodattimet on testattu kolmella testiaerosolilla / mittauslaitteella (DOP-, NaCl- ja kvartsi-pölytesti). Mikro-suodatinta ei saa puhdistaa sen kuorimituttua, vaan se on aina vaihdettava uuteen.

Osastoinnissa purkukohteeseen eristetään ilmastollisesti ympäröivästä tilasta osastoiksi. Purkutyöstä syntyvän pölyn leviäminen osaston ulkopuolelle estetään alipaineistamalla osasto. Osasto alipaineistetaan poistamalla sieltä jatkuvasti ilmaa karkeaja mikro-suodattimella varustetulla alipaineistuslaitteistolla. Poistoilma johdetaan osastoa ympäröivän tilan ulkopuolelle, yleensä ulkoilmaan, imuysikköön liitetyn putken esim. muovisukan avulla. Kulku osastoon ja sieltä pois järjestetään sulkutilan kautta.

Yleispoisto on yleisilmanvaihdon tehostamista pölyaltistuksen vähentämiseksi. Yleispoistoa on mm. ristivedon synnyttäminen työkohteeseen. Yleispoisto on riittämätön pölyaltistuksen vähentämiskeino kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakenteen purku- ja korjaustyössä.

Työhygieeniset vertailuarvot

Ilmasta tehtyjen mittausten tuloksia verrataan sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella (557/2009) vahvistettuihin työpaikan ilman haitalliseksi tunnettuihin pitoisuuksiin (HTP). Ministeriön vahvistamat HTP-arvot on esitetty sosiaali- ja terveysministeriön oppaassa 2009:11 "HTP-arvot 2009". HTP-arvot on annettu keskipitoisuuksina 8 tunnin (HTP_{8h}) ja 15 minuutin (HTP_{15min}) altistumisajoille. HTP-arvot ovat pienimpiä ilman epäpuhtauspitoisuuksia, jotka ministeriön arvion mukaan voivat vahingoittaa työntekijää.

Taulukko 1. Naftaleenin, bentso[a]pyreenin ja epäorgaanisen pölyn haitalliseksi tunnetut pitoisuudet (sosiaali- ja terveysministeriö, HTP-arvot 2009, Oppaaita 2009:11)

mitattu altiste	HTP _{8h} , mg/m ³	HTP _{15min} , mg/m ³	huomautus
naftaleeni	5	10	
bentso[a]pyreeni	0,01		iho*
epäorgaaninen pöly	10		

* aine imeytyy ihon läpi

Ihoaltistumiselle ja pintojen PAH-pitoisuuksille ei ole esitetty ohjearvoja.

MATERIAALIT

Suojaukset	Muovit, aaltopahvi, kovalevyt, puutavara, vaneri, teräsohutlevyt, vaahtomuovi, teipit ja niitit.
Suojaseinät	Puu- ja teräsraangat, vaneri, rakennuslevyt, muovit, teipit ja niitit
Tilapäiset kulkutiet	Puurunko, vaneri, lauta
Putoamissuojat	Vanerilevyt, suojaverkot, puu- ja metallirakenteiset kaiteet ja jalkalistat,
Suojapeitteet	Suojapeitemateriaaleja ovat PVC-pohjainen polyesterimuovi, polyeteenimuovi ja verkkomainen suojamateriaali.

KONEET JA KALUSTO

Suojaus	Työmaa-aidat, sääsuojat, suojapeitteet, muovit, säilytyslavat, pahvit, vanerit ja rimat
Purkutyö	Sähkö- tai paineilmapiiikkausvasara, meisselit ja taltat, lankasakset, ansasleikkuri, kulmahiomakone, purkurauta, petkele, ja piikkauksen käsityövälineet.
Ilmanpuhdistuskalusto	<p>Korkeapaineinen kohdepoisto Esierottimella ja mikro-suodattimella varustettuun pölynimuriin liitetty pölyn ja hienojakoisen purkujätteen poistolaitteisto, joka voidaan liittää myös työstökoneeseen (jyrsin, hioma-kone, yms.) ja jätteenkuljetuskärryihin. Korkeapaineisissa järjestelmissä</p> <ul style="list-style-type: none"> – alipaine on korkea, noin 10...35 kPa – imuilmamäärät ovat pieniä, noin 150...1000 m³/h – virtausnopeudet ovat suuret, noin 30...50 m/s <p>Matalapaineinen kohdepoisto Karkea- ja hieno- tai mikro-suodattimilla ja liikuteltavalla pölynkerääjällä varustettu ilmanpuhdistin (alipaineistaja). Matalapaineisissa järjestelmissä</p> <ul style="list-style-type: none"> – alipaine on pieni, noin 1...5 kPa – imuilmamäärät ovat suuria, noin 400...5000 m³/h – virtausnopeudet ovat pienemmät kuin korkeapaineisessa
Alipaineistus	Karkea- ja hieno- tai mikro-suodattimilla varustettu ilmanpuhdistin tai alipaineistaja
	– esisuodatin (karkeasuodatin)
	– mikro-suodatin (absoluuttisuodatin, HEPA-suodatin, kombisuodatin)
	– hienosuodatin
Nostot ja siirrot	Autonosturi, rakennushissi, saksilava, puomilava, mastolava, työpukki, työteline, siirrettävä työteline, kottikärryt, kuljetusvaunut, jätteastiat
Siivous	Lapiot, lastat, suljettavat keräys- ja jätteastiat, purkukuihu jättesäkit, kokooma-astiat, kohdepoistolla ja esierottimella varustetut imukärryt ja -vaunu, mikro-suodattimilla ja esierottimella varustetut imurit (liikuteltavat teollisuusimurit ja keskusiimurijärjestelmät), jätelavat ja -astiat, ongelmajätteen käsittelyvälineet, kuormaaja.

TYÖTURVALLISUUS

Henkilökohtaiset suojaimet	<p>Korjausrakentamisessa kuulon- ja silmiensuojaimet sekä suojakypärä ja riittävän suojaustason (naulaanastumis- ja varvassuojaus) turvakengät. Purkutyössä käytetään aina silmiensuojaimia ja soveltuvia suojakäsineitä ja -vaatetusta. Polvillaan työskenneltäessä käytetään polvensuojaimia. Kaikilla suojaimilla tulee olla vähintään CE-hyväksyntä.</p> <p>Purkutöiden aikana käytetään P3/A2-luokan suodattimella varustettua moottoroitua kokotai puolinaamaria tai eristävää naamaria esiintyvistä terveydelle vaarallisista aineista riippuen. P3-suodatinta käytettäessä on yleensä tarve myös kasvojen ihon ja silmien suojaamiseen, jolloin käytetään kokonaamaria tai koko kasvojen alueen suojaavaa moottoroitua hengityksensuojainta.</p> <p>Kivihiipliien purkamisessa suojapukeutuminen käsittää vähintään: kertakäyttöiset pölyä läpäisemättömät suojahaalarit, joissa ei ole taskuja eikä pölyä kerääviä taitteita, kertakäyttöiset suojakäsineet, jotka eivät läpäise pölyä ja PAH-yhdisteitä esim. butyylikumikäsinet ja siileäpintaisten kumisaappaat.</p>
Tulityöt	Järjestetään tulityön aikainen ja jälkeinen tulityövartointi. Kohteessa pitää olla koko tulityön ajan ja 1 h tulityön jälkeen vartijan jatkuva läsnäolo ja silmälläpito. Tulityöt lopetetaan 1 h ennen työajan päättymistä. Selvitetään lähimmän hätäpuhelin sijainti. Työmaalla tulee olla tulityöluvan edellyttämä alkusammutuskalusto. Varmistetaan, että sammutuskalusto toimii ja sitä osataan käyttää.
Asbesti	Asbestitöissä on otettava huomioon valtioneuvoston päätös asbestityöstä. Asbestipitoisia materiaaleja sisältävien rakenteiden purkamista ja poistamista saavat suorittaa vain sellaiset työnantajat, jotka asianomaisen aluehallintoviraston työsuojelun vastuualuetta hoitava toimielin on todennut päteväksi suorittamaan tällaista työtä ja valtuuttanut tällaiseen työhön. Rakennuttaja on velvollinen tekemään ja toimittamaan urakoitsijalle asbesti-, PCB- ja lyijykartoituksen.
Työasennot	Huolehditaan oikeista työasenoista nostoissa ja työkoneita käytettäessä. Jatkovarsia tai muita vastaavia työskentelyä helpottavia apuvälineitä käytetään tarvittaessa.
Työhön opastus	Varmistetaan, että työntekijä on perehtynyt työhön, työolosuhteisiin ja työturvallisuuteen. Työhön opastuksesta vastaa työnjohtaja.
Työmaan ajotiet, purku- ja lastauspaikat	Varmistetaan, että rakennustyömaan ajotiet, purkaus- ja lastauspaikat ovat kantavuudeltaan ja leveydeltään käytettävän kuljetuskaluston vaatimusten mukaisia. Ajotiet järjestetään siten, että ne eivät tarpeettomasti risteä työmaan kulkureittien kanssa.
Korkealla tehtävä työ	Telineillä ja nostolaitteissa tehtävässä työssä noudatetaan telinetyöstä ja henkilönostoista annettuja turvallisuusohjeita. Putoamissuojaus järjestetään rakenteellisesti suoja-aidoin ja verkoin. Ellei rakenteellinen suojaus ole mahdollista käytetään turvavaljaita ja -köyttä.
Sääolosuhteet	Lumen ja jään aiheuttama liukkaus kulkuteillä, telineillä ja tikkailla on aina otettava huomioon ja pyrittävä poistamaan aina kun se on mahdollista. Työskentelyalueille järjestetään riittävä valaistus.
Ensiapu	Työmaalla tulee olla vähintään yksi ensiavun antamiseen perehdytetty henkilö, parit mahdollisen tapaturman uhrin siirtoa varten sekä ensiapuvälineet ja hoitoon sopiva huonetila.
Siisteys, tarkastukset	Huolehditaan työkohteen siisteydestä ja turvallisuusvaatimusten täyttämistä sekä työmaatarkastuksista ja vikojen korjaamisesta. Huolehditaan, että pölyä ei pääse kulkeutumaan muihin tiloihin.

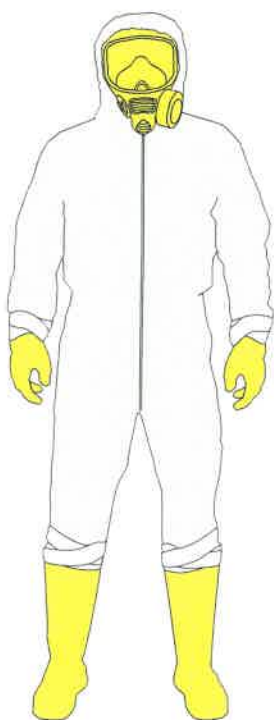
Rakentamisen työturvallisuutta on käsitelty tarkemmin Ratu-käsikirjassa *KI-6018 Rakennustöiden turvallisuusohjeet. Raturva 2.*

Yleiset työturvallisuusriskit

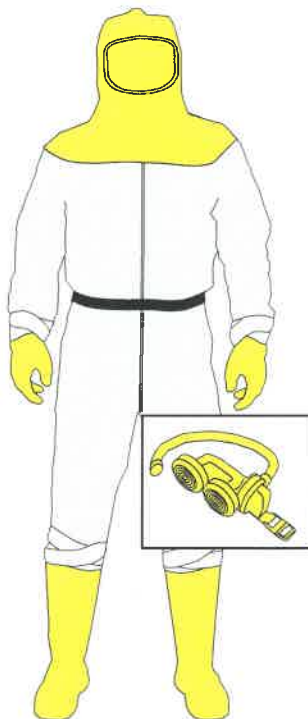
Työnosa	Riskitekijä	Seuraus	Varautuminen
Kaikki työvaiheet	Pöly, roskat	Silmäpataturmat	Käytetään kevyitä suojalaseja tai kasvosiiriä aina työmaalla. Paineilmatyökaluja käytettäessä käytetään umpinaisia silmien-suojaimia.
	Huono ergonomia	Työntekijän nivelten yllirasittuminen	Työasennot pyritään pitämään mahdollisimman mahdollisimman vähän selkää, polvia ja ranteita rasittavana.
	Työkoneet	Sormien leikkautuminen, nirhaumat, haavat	Huolehditaan hiomakoneiden ym. työkonoiden käytössä turvallisista työmenetelmistä. Käytetään suojakäsineitä
	Työnteko työtelineillä	Putoamisvaara	Huolehditaan kaiteiden, nousuteiden ja tasojen kiinnityksestä ja kunnosta. Telineillä ei säilytetä työvälineitä tai materiaaleja. Käytetään suojakypärää.
	Kemikaalit	Työntekijä altistuu haitallisille aineille	Huomioidaan kemikaalityypin mukainen suojautuminen ja jätteiden oikea lajittelu.
	Melu	Kuulon heikkeneminen, tinnitus	Käytetään kuulonsuojaimia
Kivihiilipien purku	PAH-yhdisteiden kulkeutuminen elimistöön	Hengityselinsairaudet, ihoärsytys ja -sairaudet	Käytetään hengityksensuojaimia ja suojavaatetusta.

Lataaja: Polygon Finland Oy, Jukka Alho, 4.10.2023. Julkaisun tai sen osien kopiointi, jakaminen, välittäminen tai muuntelu on kielletty.

Henkilökohtainen suojarustus



- kivihiilipien purku
- lyhykestoinen (<2 h) työskentely



- kivihiilipien purku
- normaalistkestoinen työskentely

LAADUNVARMISTUS

Tarkastukset ja palaverit

Ennen

Työmaatarkastukset	Koneiden ja laitteiden yms. kunto ja toimivuus tarkastetaan ja varmistetaan niiden sopivuus tehtävään työhön ja työkohteeseen. Tarkastukset tehdään ennen koneiden ja laitteiden käyttöönottoa. Korjauskohteen mitat tarkistetaan työmaalla ja verrataan suunnitelma-asiakirjoihin.
Käytettävät suunnitelma-asiakirjat	Huolehditaan, että työn toteuttajalle toimitetaan kaikki työn toteutukseen sekä toteutuksen ja lopputuloksen laatuun vaikuttavat tiedot ja asiakirjat esimerkiksi kuntoarvio, kuntotutkimusten tulokset, kosteus- ja mikrobivaurioselvitys, vanhat rakennus- ja rakennepiirustukset ja rakennusselostukset, korjaussuunnitelma, tiedot purkutyökohteen ympäristöstä ja käytöstä työn aikana, erityisvaatimukset yms. selvitykset.
Aloituspalaveri	Tarkastetaan työselostukset. Käydään läpi korjaustyön aikataulu ja välitavoitteet, mallityö-käytäntö, kalusto ja suojaus, laatuvaatimukset ja laadunvarmistustoimet sekä työturvallisuus. Varmistetaan materiaalien hankinnan ja vastaanoton aikataulujen paikkansapitävyys. Sovitaan työn toteutukseen liittyvät asiat ja käydään läpi purkutyön tarkistuslista, esimerkiksi <i>Korjaustöiden laatu 2011</i> . Mahdollisista muutoksista sovitaan suunnittelijan kanssa.
Työkohteen vastaanottotarkastus	Tarkastetaan työkohteen valmius ja purkutyön vaatimusten täyttyminen. Vastaanottotarkastuksen muistioon merkitään kohteen virheet ja puutteet. Virheet ja puutteet korjataan ennen työn aloitusta. Tarkistetaan osaston tiiviys, tulo- ja poistoilma-aukkojen sijainti, alipaineistus- ja kohdepoistolaitteiston suodattimet, oikeat tehot, sijoitus ja asennukset. Varmistetaan, että kohteeseen on varattu suljettavia jätteistöitä sekä jätesäkkejä ja kohteen ulkopuolelle suljettavat kokooma-astiat sekä työkohteeseen on järjestetty hyvä valaistus ja rakennettu turvallisuusmääräykset täyttävät työtelineet ja työtasot.
Materiaalin vastaanotto	Suojaus- ja osastointimateriaalien toimitusajankohta suunnitellaan muuhun tuotantoon sopivaksi. Tarkistetaan vastaanoton yhteydessä, että suunnitelman mukaiset materiaalit ovat saapuneet vaurioitumattomina ja että materiaaleja on riittävästi. Vaurioista tehdään merkintä rahtikirjaan ja työmaapäiväkirjaan. Varataan tarvittaessa varastoinnille sekä siirroille ja nostoille tarvittava tila.
Mallityön tarkastus	Tarkastetaan ensimmäisen osakohteen työsuoritus mallityönä. Tarkistetaan, että käytetyt työmenetelmät, tekniset laatuvaatimukset ja käytetyt materiaalit ovat suunnitelmien mukaiset.

Aikana

Materiaalit	Varmistetaan, että suojauksiin ja osastointiin käytettävät materiaalit on laatuvaatimusten mukaisia. Varmistetaan työnaikaisen varastoinnin olosuhteet.
Työn tarkastus	Työt tehdään turvallisia työtapoja ja suunnitelmien mukaisia ratkaisuja noudattaen. Varmistetaan ja tarkkaillaan jatkuvasti suojaustoimenpiteiden tasoa; osastointi, henkilökohtaiset suojaimet ja ympäristön suojaus, pölyn- ja kaasunpoisto ja ilmanvaihto. Purkukohde merkitään selvästi kivihiilipiestä varoittavin merkinnöin ja estetään ulkopuolisten pääsy purkukohteeseen. Kivihiilipiikitoiset materiaalit poistetaan mahdollisimman kokonaisina, ja purkujätteen käsittelyssä vältetään turhaa pölyttämistä. Purkujätteet merkitään ja kuljetetaan suunniteltua kulkureittiä pois työkohteesta. Tarkastetaan kunkin osakohteen osalta, että työsuoritus ja valmis työ täyttää sille asetetut vaatimukset esimerkiksi vertaamalla valmistuvaa osakohdetta mallityöhön. Purkutyön tulos tarkastetaan yhdessä suunnittelijan ja valvojan kanssa ja ilman puhtaus varmistetaan tarvittaessa ilmanäytteillä. ennen töiden jatkamista. Puutteet ja virheet korjataan ennen seuraavaan kohteeseen tai työvaiheeseen siirtymistä.
Olosuhteet	Varmistetaan, että olosuhteet vastaavat koko ajan vaatimuksia. Huolehditaan työtilan rauhoituksesta työn ja tarvittaessa myös kuivumisten aikana.

Jälkeen

Valmiin työkohteen luovutus	Purkutyön tulos tarkastetaan yhdessä suunnittelijan ja valvojan kanssa ja ilman puhtaus varmistetaan tarvittaessa ilmanäytteillä. Työn päätyttyä kootaan luovutusasiakirjat, jotka annetaan rakennuttajalle. Samalla tarkastetaan valmis työ ennen työn luovutusta. Työn tarkastamisesta, mahdollisista huomautuksista ja korjausohjeuksista kirjoitetaan tarkastuspöytäkirja.
Siivous	Kohteen loppusiivous tehdään mikro-suodattimilla varustetuilla imureilla. Ilmaa kierrätetään kohteessa vielä siivouksen jälkeen ainakin yhden vuorokauden ajan. Varmistetaan työkohteen siisteys, jätteiden lajittelu ja tarvittaessa työn suojaus. Huolehditaan purkujätteiden, suojausmateriaalien ja henkilökohtaisten suojarusteiden asianmukaisesta hävittämisestä. Alipaineistuslaitteet, kohdepoistoimurit, pölyn- ja hienosuodattimet, hengityksensuojaimet puhdistetaan ja huolletaan ennen varastointia tai seuraavaan työkohteeseen siirtoa.

KIRJALLISUUS

Viranomaismääräyksiä ja -ohjeita

Työturvallisuuslaki (738/2002)

Valtioneuvoston asetus rakennustyön työturvallisuudesta (205/2009) (RatuTT 03-00787)

Valtioneuvoston päätös ja asetus asbestityöstä (VNp 1380/1994, VNa 318/2006) (RatuTT 09-00792, 09-00908)

Valtioneuvoston päätös henkilösuojainten valinnasta ja käytöstä työssä (1407/1993) (RatuTT 08-00582)

Valtioneuvoston asetus työvälaineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta (403/2008) (RatuTT 06-00734, 06-00905)

HTP-arvot 2009. Haitalliseksi tunnetut pitoisuudet. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen julkaisu 2009:11. Helsinki 2009

Ohjeita ja standardeja

RunkoRYL 2010 (RT 14-11016). Rakennustietosäätiö. Helsinki 2010

RIL 174-6 Korjausrakentaminen IV. Työturvallisuus. RIL. Helsinki 1995

Ratu-kirjallisuus

Rakennustöiden laatu 2009. Rakennustieto Oy. Helsinki 2008

Korjaustöiden laatu 2011. Rakennustieto Oy. Helsinki 2010

Rakennustöiden turvallisuusohjeet. Raturva 2. Rakennustieto Oy. Helsinki 2010

RatuTT 14-00913 Tulityöt, suojeluohje 2011. Rakennustieto Oy. Helsinki 2011

Ratu 27-0287 Piikkaus ja paikkaus. Piikkaus, paikkaus, timanttiporaus ja -sahaus. Rakennustieto Oy. Helsinki 2005

Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Rakennustieto Oy. Helsinki 2009

Ratu 82-0379 Purkutyö. Rakennustieto Oy. Helsinki 2011

Ratu 82-0382 PCB:tä tai lyijyä sisältävien saumaosien purku. Rakennustieto Oy. Helsinki 2011.

Ratu 82-0383 Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku. Rakennustieto Oy. Helsinki 2011

Ratu 82-0384 Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet – käsittely ja suojaus. Rakennustieto Oy. Helsinki 2011

Ratu 84-0386 Suojaus. Rakennustieto Oy. Helsinki 2011

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

Ratu S-1180 Työmaan laatusuunnitelma. Rakennustieto Oy. Helsinki 1997

Ratu S-1211 Työmaatekniikka, nostot ja siirrot. Rakennustieto Oy. Helsinki 2004

Ratu S-1215 Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset. Rakennustieto Oy. Helsinki 2006

Ratu S-1221 Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu. Rakennustieto Oy. Helsinki 2009

Ratu S-1223 Rakennustöiden putoamissuojauksuunnitelma. Rakennustieto Oy. Helsinki 2009

Ratu S-1225 Pölyntorjunta rakennustyössä. Rakennustieto Oy. Helsinki 2009

Ratu S-1226 Rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteet rakennushankkeessa. Rakennustieto Oy. Helsinki 2010

Muita julkaisuja

Aitoma et al. Rakennustöiden turvallisuusmääräykset selityksineen. Rakennusalan kustantajat RAK. Helsinki 2007

Palolahti, Koskenvesa, Lindberg, Sahlstedt. Purkutyöt, ohjeita teettäjälle ja tekijälle. Infra ry & Talonrakennusteollisuus ry. 2009

Palomäki Eero. Rakennusmateriaalit ja terveys. Työterveyslaitos. 1993. Riala et. al. Rakennusalan kemikaalien turvallinen käsittely. Työterveyslaitos. 1999.

Työpaikkaonnettomuuksien tutkinta. Tapaturmavakuutuslaitosten liitto. TOTTI-järjestelmä. <http://www.tvl.fi/>

Materiaalivalmistajien ohjeet

TALO 2000 TUOTANTO- JA HANKENIMIKKEET

Tuotantonimikkeistö

TUO 1.1 Rakennusosien purkaminen

Rakennusosien purkaminen sisältää rakennusten, rakennelmien ja rakennusosien purkamisen, rakennusjätteen lajittelun sekä purkujätteen kuormauksen, kuljetuksen ja käsittelyn sekä ongelmajätteiden käsittelyn virallisilla ongelmajätelaitoksilla.

TUO 1.2 Haitallisten aineiden purkaminen

Haitallisten aineiden purkaminen sisältää muusta purkutyöstä erillisenä työvaiheena tehtävät asbestin ja muiden haitallisten aineiden purkutyöt, purkutyön vaatimat suojaukset ja erityistoimenpiteet, purkujätteen lajittelun, kuormauksen, kuljetuksen ja käsittelyn sekä ongelmajätteiden käsittelyn virallisilla ongelmajätelaitoksilla.

Rakennusosanimikkeistö

HAN 1.2.3 Runko

Runkoa ovat rakennuksen kantavat, suojaavat ja palo-osastointia palvelevat rakennusosat kuten väestönsuojat, kantavat seinät, pilarit, palkit, välipohjat ja yläpohjat sekä runkoportaot.

HAN 1.2.4 Julkisivut

Julkisivuja ovat rakennuksen tiloja ulkoilmasta tai katetusta, lämmittämättömästä tilasta erottavat rakenteet kuten ulkoseinät julkisivuverhouksineen, ikkunat, ikkunaseinät ja ulko-ovet.

HAN 1.3.1 Tilan jako-osat

Tilan jako-osat ovat rungon rakenteesta riippumattomat tilaa jakavat osat kuten väliseinät, erityisseinät, kaiteet sekä väli- ja erityisovet.

HAN 1.3.2 Tilapinnat

Tilapintoja ovat rakennuksen sisäpuoliset lattioiden, kattojen ja seinien pintarakenteet ja pintakerrokset alus- ja kiinnitysrakenteineen sekä pinnat ja pinnoitteet. Tilapinnat eritellään tilakohtaisesti huoneselostuksena.

HAN 1.3.3 Tilavarusteet

Tilavarusteita ovat rakennuksen sisäpuoliset kiinteät kalusteet, laitteet ja vakiolaitteet, jotka eivät ole irtaimistoa sekä varusteet ja opasteet. Tilavarusteet eritellään tilaselostuksessa.



**Kiilto
PRO**

Kiilto **HYDRABLOCK**

2-komponenttinen, liuotteeton ja viskoottinen sulkuaine rakenteista sisäilmaan vapautuville haitta-aineille sekä kapillaari- ja diffuusiokosteuden hallintaan.

- Liuotteeton ja luja, kuivunut pinta voidaan tasoittaa
- VOC- ja PAH -yhdisteiden sekä radonin hallintaan
- Kapillaari- ja diffuusiokosteuden hallintaan
- Erittäin tiivis kerros jo kahdella levityskerralla, ei erillistä pohjustetta
- Viskoottinen, täyttää huokoisia alustoja ja saavutetaan helpommin tavoiteltu menekki
- Pakkauskoko sulkuaine 8,5 kg + kovete 3,5 kg (12 kg = n. 17 m²)



8,5 kg sulkuaine



3,5 kg kovete



Kiilto Hydrablock testattu Vahanen Rakennusfysiikka Oy.

VAIN AMMATTILAISILLE

Kiilto

HYDRABLOCK

KÄYTTÖOHJE



Kiilto Hydrablock on 2 komponenttinen haitta-ainesulku rakennusten sisätiloihin ehkäisemään VOC- ja PAH-yhdisteiden ja radonin kulkeutumista sisäilmaan sekä kapillaari- ja diffuusiokosteuden hallintaan.

ALUSTA

Alustan tulee olla pölytön, puhdas ja luja. Alustan maksimikosteus 97 % RH. Lattian ja seinän raja tiivistetään Kiilto Masa Liima- ja tiivistemassalla.

SEKOITUS

Sekoita kovete sulkuaineen joukkoon porakonevispilällä huolellisesti. Kaada seos erilliseen astiaan, työskentelyaika on 30 min.

LEVITYS

Kiilto Hydrablock levitetään lattiapinnalle vähintään kahteen kertaan, kokonaismenekki on 700 g/m². Ensimmäinen kerros levitetään kumilastalla ja pinta telataan esim. keinokuituisella maalitelalla (350 g/m²), kuivumisaika on n. 10 h, jonka jälkeen telataan toinen kerros (350 g/m²).

PÄÄLLYSTYS

Kiilto Hydrablockilla käsitelty lattia tulee pinnoittaa 24 h kuluessa levityksestä. Kiilto Hydrablock voidaan tasoittaa esim. Kiilto TopPlan tai Kiilto Fiberflex DF Lattiatasoitteilla, pohjusteena ohentamaton Kiilto FixPrimer. Kiilto Hydrablock voidaan myös laatoittaa Kiilto Floorfix DF Saneerauslaastilla, pohjusteena ohentamaton Kiilto FixPrimer.

Jos tasoitus tai laatoitus viivästyy, tulee Kiilto Hydrablockia levittää vielä yksi kerros, jonka joukkoon ripotellaan kvartsihiekkää tasoitteen tartunnan parantamiseksi.



akurit MI-DI-042 silikaatti eristelevy

ETA-05/0179 mukainen sisätilojen mineraalinen kalsiumsilikaattihydraatista valmistettu eristelevy.

Paloluokka A1

• lämmönjohtavuus: $\lambda = 0.042 \text{ W/(mK)}$

• dimensiot:

MI-DI-042: 600 x 380 mm

MI-DI-042-LP: 500 x 150 mm



Käyttökohteet

- seinien sisäpuolinen lisälämmöneristäminen
- erilaisten maanvastaisten rakenteiden lisälämmöneristämiseen

Ominaisuudet

- puhtaasti mineraalinen
- ekologinen
- lämpöä ja ääntä eristävä
- diffuusioavoin $\mu = 3 - 7$
- hyvä työstettävyyttä
- mittansa pitävä
- toimii inhibiittorina sienten ja mikro-organismien kasvua vastaan
- kierrätettävä
- kapillaarisesti aktiivinen

Alusta

- Alustan tulee olla eheä, kuiva, puhdas, kantava, imukykyinen sekä vapaa tartuntaa heikentävistä aineksista, suoloista sekä sementtiliimoista / "sintterikerroksesta".
- Vanhan laastin kantavuus tulee varmistaa vetolujuuskokein.

Esikäsittelyt

- vanhat pinnoitemateriaalit tulee poistaa kauttaaltaan.
- Kipsipohjaiset laastit ja tasoitteet sekä vastaavat pinnoitteet tulee poistaa kokonaan ennen levyjärjestelmän asentamista.

akurit MI-DI-042 silikaatti eristelevy



Asennus

- Levyjen sahaus onnistuu käsisahalla
- Levyt voidaan kiinnittää ja pinnoittaa mm. Akurit-KSN kalkkilaastilla.
- Kiinnityslaasti tulee asentaa laastikammalla (10 mm) sekä alustaan että levyyn. Huom. Kostuta alusta ja levy ennen laastin asennusta.
- Kiinnityslaastin peitto tulee olla 100 %
- Vältä kiinnityslaastin joutumista levysaumoihin.
- Asennettaessa kattoon tulee käyttää mekaanisia kiinnikkeitä, ota yhteys tekniseen tukeen.
- Mikäli eristelevyysaumat hammastavat voi levypinnan käydä läpi esim. uretaanihiertimellä.

Päälle tulevat kerrokset

- Poista pöly levyjen pinnasta ennen muiden tuotteiden asennusta
- Pintakerrokset voidaan toteuttaa diffuusioavoimin tuottein.
- Pintalaastin vahvuus ei tulisi ylittää 10 mm sisäpuolisissa lämmöneristyksissä.

Työkalujen puhdistus

- Puhdista työvälineet puhtaalla vedellä heti käytön jälkeen.

Huomioitavaa

- Sisäpuolinen lisälämmöneristys siirtää kastepistettä ja vaikutus tulee arvioida rakennesuunnittelijan toimesta ennen asennusta.
- Älä asenna vaurioituneita tai kastuneita levyjä
- Säilytä tuotteet kuivassa ja viileässä.

Tekniset tiedot

Sovelluksen standardit	WAP acc. DIN 4108-10
Paloluokka	A1 (palamaton) DIN EN 13501
Lämmönjohtavuus λ	0,042 W/(mK)
Vesihöyryvastus μ	3 - 7
Kuivatiheys	n. 110 kg/m ³
Puristuslujuus	\geq 220 kPa
Dimensiot	Paksuuksissa \geq 50 mm: levykoko 600 x 380 mm

Yleistä

Tämä tietolehti sisältää vain yleisiä suosituksia. Mikäli sinulla on tuotteesta tai sen käytöstä kysyttävää ota yhteyttä 09 350 5700. Koska kyseessä on luonnon raaka-aineista valmistettu tuote, voivat tietyt ominaisuudet vaihdella. Kaikki esitetty informaatio perustuu nykyiseen olemassaolevaan tietoon, ja siihen olettamukseen että tuotteita käytetään ammattimaisesti siihen tarkoitukseen kun ne on tarkoitettu. Mikään esitetty tieto ei ole sitovaa, eikä poista käyttäjän vastuuta testata tuotteen soveltuvuutta käyttökohteeseen. Koska olosuhteet vaihtelevat, kaikkien tietojen paikkansapitävyydestä ei voida antaa takuuta. Valmistaja pidättää oikeuden tuotekehitykseen. Yleisiä rakennusalan ohjeistuksia tulee noutattaa. Tämä tuote-esite korvaa kaikki vanhemmat tuote-esitteet.

akurit KSN

Luonnollinen kalkkilaasti

Kalkkipohjainen tasoituslaasti sisäkäyttöön

CS II DIN / EN 998-1 luokan laasti

- allergiaystävällinen - TÜV Nord sertifioitu
- sisäilman kosteutta säästelevä
- miellyttävä viimeistelyilme
- väri: luonnovalkoinen



Käyttökohteet

- viimeistelylaasti, soveltuu käytettäväksi lasikuituverkon kanssa
- yhden tai kahden laastikerroksen asennus
- liimalaastiksi silikaattilevyille
- vanhojen kalkki- ja kalkkisementtilaastien korjauksiin
- sisäkäyttöön

Ominaisuudet

- ekologinen
- soveltuu myös ruiskutukseen
- pehmeä ja helppo asentaa
- diffuusioavoin
- mineraalinen
- alkalinen
- paloluokka A1
- valkosementti with DIN EN 197-1
- kalsium hydroksidi DIN EN 459-1
- murskattu perinteinen kalkkikivi
- hienojakeinen kvartsihiekkä
- tartuntaa lisäävät lisäaineet

Alusta

yleistä

- vanhat sementtilaastit
- kalkki tai kalkkisementtilaastit
- Alustan tulee olla eheä, kuiva, puhdas, kantava, imukykyinen sekä vapaa tartuntaa heikentävistä aineksista, suoloista sekä sementtiliimoista / "sintterikerroksesta".
- Vanhan laastin kantavuus tulee varmistaa vetolujuuskokein.



Esikäsittele

- Esikäsittele voimakkaasti imukykyiset pinnat Keim Spezial Fixativ tuotteella.
- Alustan kolot tulee paikata soveltuvin tuottein

Asennus

Lämpötila

- Älä anna tuotteen kuivua liian nopeasti. Älä käytä tuotetta alle +5 °C lämpötilassa (materiaali, ilma tai alusta) äläkä silloin kun lämpötilat voivat mennä yöllä pakkaselle, tai nousta yli +30°C Älä asenna suorassa auringon valossa tai lämmitetylle alustalle. Älä käytä tuulisissa oloissa.

Sekoitus / valmistus / prosessointi

- Sekoitettaessa käsin kaada ensin laasti astiaan ja sen jälkeen vesi. Käytä puhdasta hanavettä.
- Käytä soveltuvaa sekoitinta. Sekoita, kunnes seos on homogeeninen ja paakuton. Anna tekeytyä hetki, ja sekoita uudestaan.
- Älä sekoita muita tuotteita tai aineita.
- Sekoitettaessa ruiskutusta varten säädä veden määrä työstettävän koostumuksen saavuttamiseksi
- Mikäli työ keskeytyy pidemmäksi aikaa puhdista pumppu ja letkut.

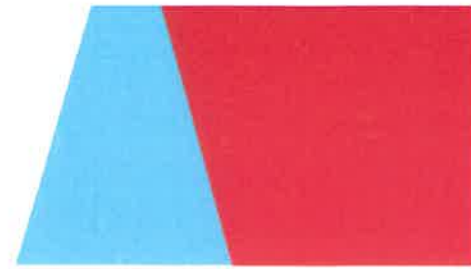
käyttö

- Asenna laasti tasaisesti käsiteltävälle alalle käyttäen soveltuvaa työkalua.
- Älä asenna yli 10 mm kertakasvatuksia.
- Pinnanvahvistuslaastina asenna tuotetta 4 - 10 mm kerros lasikuituverkon kanssa.
- Aenna lasikuituverkko laastiin rypyttömästi. Limitys verkoilla min. 10 cm.
- Jos laastia asennetaan useampi kerros, anna pohjakerroksen kuivua 1 vrk / 1 mm laastia.



akurit KSN

Luonnollinen kalkkilaasti



- Käytä Akurit KSN kalkkilaastia silikaattilevyjen kiinnitykseen asentamalla laastikammalla kerros laastia levyn takaosaan ja alustaan. Älä valmistele enempää kuin mitä ehdit asentaa noin 10 min. Paina levy kevyesti alustaan kiinni. Varmista ettei levysaumoihin joudu laastia.

työskentelyaika

- Noin. 60 minuuttia @ 20°C, 65% RH
- Jo kovettunutta laastia ei saa sekoittaa uudelleen tai ohentaa vettä lisäämällä.

Kuivuminen / Kovettuminen

- Kuivumisaika hidastuu matalissa lämpötiloissa / suuressa suhteellisessa ilmankosteudessa sekä nopeutuu kuumissa lämpötiloissa / matalassa suhteellisessa ilmankosteudessa.

Useampi laastikerros / työstettävyys

- voidaan asentaa pintalaastiksi ilman primerikerrosta.
- Ennen pinnoitteiden asentamista, laastin tulee olla täysin kuivunut. Minimissään 1 mm / vrk kuivumisaika.
- Optimaalisiin sisäilmankosteutta säätelevä ominaisuus saavutetaan käyttämällä kalkki tai silikaattimaaleja.
- Soveltuu käytettäväksi laatoituksen alla, kunhan laatoitus ei laasteineen ylitä 25 kg / m² painorajaa.

Työvälineiden puhdistus

- Puhtaalla vedellä heti käytön jälkeen

Huomioitavaa

- Suojaa arat pinnat esimerkiksi ikkunat ja ikkunapenkit. Pese roiskeille altistuneet pinnat välittömästi vedellä.

Pakkauskoko

- 20 kg/säkki

Varastointi

- Kuivassa ja viileässä.
- Oikein säilytettynä tuote on käyttökelpoinen vähintään 12 kk valmistuspäivästä.

Menekki

- n. 1.0 kg / 1 mm / m²
- noin 20 L valmista laastia / 20 kg säkki

Tekniset tiedot

Tuote	Kevyt laasti
Lujuusluokka	CS II
Raekoko	0 – 1 mm
Vesimäärä	n. 6.8 l/sk
Bulk tiheys	n. 1.2 kg/dm ³
Puristuslujuus	1.5 - 5 N/mm ²
Paloluokka	A1
Vetolujuus	≥ 0.08 N/mm ²
Kapillaarinen vedenimukyky	W ₀ EN 998-1 mukaisesti
Vesihöyryvastus μ	5/20 (EN 1745) mukaisesti
Lämmönjohtavuus λ_{10,dry,mat.} P=50%	≤ 0.39 W/(mK)

Kaikki arvot ovat laboratoriossa soveltuvin testein saavutettuja keskiarvoja. Poikkeamia saattaa esiintyä käytännön tilanteissa.

Turvallisuus ja hävittäminen

Turvallisuus

- Tuote on aiheuttaa alkalireaktion kontaktissa veden kanssa. Mikäli tuotetta joutuu iholle tai silmiin, huuhtelee huolellisesti juoksevilla vedellä. Mikäli tuotetta joutuu silmiin, hakeudu lääkäriin. Tuotteet on pidettävä poissa lasten ulottuvilta. Käyttöturvallisuustiedotteen lähetämme pyynnöstä erikseen.

Hävittäminen

- EU jäterekisteri: 170101 Betoni,
- GISCODE**
- ZP1

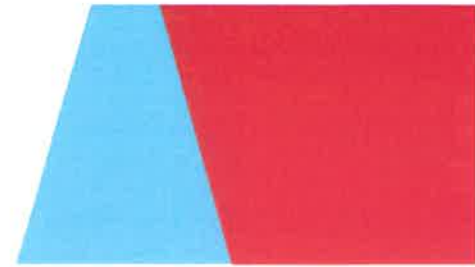


Tekninen esite: 5.1.2023

Insinööritoimisto Sulin Oy – Valuraudankuja 8, 00700 Helsinki – 09 350 5700

akurit KSN

Luonnollinen kalkkilaasti



Yleistä

Tämä tietolehti sisältää vain yleisiä suosituksia. Mikäli sinulla on tuotteesta tai sen käytöstä kysyttävää ota yhteyttä 09 350 5700. Koska kyseessä on luonnon raaka-aineista valmistettu tuote, voivat tietyt ominaisuudet vaihdella. Kaikki esitetty informaatio perustuu nykyiseen olemassaolevaan tietoon, ja siihen olettamukseen että tuotteita käytetään ammattimaisesti siihen tarkoitukseen kun ne on tarkoitettu. Mikään esitetty tieto ei ole sitovaa, eikä poista käyttäjän vastuuta testata tuotteen soveltuvuutta käyttökohteeseen. Koska olosuhteet vaihtelevat kaikkien tietojen paikkansapitävyydestä ei voida antaa takuuta. Valmistaja pidättää oikeuden tuotekehitykseen. Yleisiä rakennusalan ohjeistuksia tulee noutattaa. Tämä tuote-esite korvaa kaikki vanhemmat tuote-esitteet.



CONCENTRATE

Betonin vesieristäminen

Sivelykäsittely

Kapillaarisen kosteuden nousun katkaisemiseen ja rakenteen tiivistämiseen.

Seinä- ja lattiapintojen tiivistyskäsittely

Kosteuden noususta / läpituokeumasta kärsivät seinä- ja lattiapinnat suositellaan käsittelemään Xypex Concentrate käsittelyllä.

Alustan vaatimukset

Sementtiliima, hienoaines ja vanha pinnoite poistetaan mekaanisesti.

Alustan kostutus

Alusta kostutetaan (kyllästetään) vedellä. Kostuttaminen suositellaan aloittamaan jo asentamista edeltävänä päivänä. Tuotteen rakennetta tiivistävä reaktio käyttää hyväkseen rakenteessa olevaa vettä. Tämän vuoksi alustan on oltava huolellisesti kostutettu, kuitenkin ilman vapaata vettä (lätäköitä).

Tuotteen sekoitus

Sivelykäsittelyyn soveltuvaan seokseen 5 tilavuusosaa Xypex Concentrate jauhetta ja 2 - 2,2 osaa vettä. Ensimmäisen sekoituksen tavoitteena on paksua öljyä muistuttava seos. Kun tuote on tekeytynyt noin 5 min, sekoitetaan tuote uudelleen. Uudelleen sekoitettaessa tuote notkistuu ja on sekoituksen jälkeen käyttövalmis.

Käsittelyaika

Tuotteen käsittelyaika on noin 20 min, riippuen olosuhteista.

Tuotteen käyttö

Xypex Concentrate käsittelykertoja on kaksi. Toinen käsittelykerta tehdään heti, kun edellinen käsittely sen sallii, (yleisesti aikaisintaan 2h edellisestä) tai viimeistään seuraavana päivänä. Työvälineenä voi käyttää esim. jäykkäharjaksista harjaa.



Jälkihoito

Xypex Concentrate käsiteltyä pintaa kostutetaan (sumuttamalla) vedellä kun pinta alkaa vaaleta (normaaliolosuhteissa n. 3 kertaa / vrk, 3 vuorokauden ajan).

Huomioitavaa

Tuotteen tiivistävä reaktio etenee hyvin kostutetussa betonissa alustan ja työpaikan ilman ollessa + 20°C korkeintaan 3 - 5 cm / kuukaudessa. Kylmissä olosuhteissa eteneminen on hidasta. Tuotetta ei tule asentaa sateessa tai alle 5°C lämpötilassa.

Mikäli Xypex Concentrate käsitelty pinta on tarkoitus pinnoittaa, ota yhteyttä tekniseen tukeen.

Työturvallisuus

Xypex Concentrate on sementtipohjainen, emäksinen tuote. Silmät ja iho on suojattava roiskeilta. Tuotteet on pidettävä poissa lasten ulottuvilta.

Käyttöturvallisuustiedotteen lähetämme pyynnöstä erikseen.

Tekninen tuki

Työohjeet tiedot ovat viitteellisiä. Lisätietoja tuotteen ominaisuuksista teknisessä tuote-esitteessä.

Tarkempia kohde- ja rakennekohtaisia ohjeita varten otettava yhteyttä:

Insinööri-toimisto Sulin Oy
Puhelin 09 3505 700
myyntipalvelut@sulinoy.fi
www.sulinoy.fi



INSINÖÖRITOIMISTO SULIN OY
PUHELIN 09 3505 700
MYyntIPALVELUT@SULINOY.FI
WWW.SULINOY.FI



CONCENTRATE

Betonin vesieristäminen

Porakatko / injektointi

Kapillaarisen kosteuden nousun katkaisemiseen ja rakenteen tiivistämiseen.

Esivalmistelut

Porataan betoniin halkaisijaltaan 22 - 25 mm reikiä noin 150 mm välein. Reikien syvyys n. 80 % rakenteen paksuudesta. Poratut reiät puhdistetaan pölystä imuroiden tai paineilmalla ja kostutetaan vedellä, mieluiten täyttämällä reiät vedellä jo asennusta edeltävänä päivänä. Käsittelyhetkellä reiät tulee olla mattakosteat vedestä, mutta niissä ei tule olla vapaata vettä.

Tuotteen sekoitus

Injektointiin soveltuvaan seokseen sekoitetaan 5 tilavuusosaa Xypex Concentrate jauhetta ja 2,5 – 2,8 osaa vettä. Kun tuote on tekeytynyt noin 5 min, sekoitetaan tuote uudelleen. Uudelleen sekoitettaessa tuote notkistuu ja on sekoituksen jälkeen käyttövalmis.

Tavoitteena on, että tuote on riittävän juoksevaa tullakseen läpi käytettävästä asennusvälineestä, esim. kastelukannu ja puutarhaletku.

Käsittelyaika

Tuotteen käsittelyaika on noin 20 min, riippuen olosuhteista.

Tuotteen käyttö

Xypex Concentrate seos kaadetaan porattuun reikään. Mikäli reikien pinta vajoaa, voi reiät täyttää uudelleen esim. seuraavana päivänä.

Jälkihoito

Xypex Concentrate käsiteltyä pintaa kostutetaan (sumuttamalla) vedellä kun pinta alkaa vaaleta (normaaliolosuhteissa n. 3 kertaa / vrk, 3 vuorokauden ajan). Porakatkon jälkihoito voidaan toteuttaa myös täyttämällä mahdollisesti vajonneet porareivät porakatkoon soveltuvalla seoksella uudelleen.



Huomioitavaa

Tuotteen tiivistävä reaktio etenee hyvin kostutetussa betonissa alustan ja työpaikan ilman ollessa +20°C korkeintaan 3 - 5 cm / kuukaudessa. Kylmissä olosuhteissa eteneminen on hidasta. Tuotetta ei tule asentaa sateessa tai alle +5°C lämpötilassa.

Mikäli Xypex Concentrate käsitelty pinta on tarkoitus pinnoittaa, ota yhteyttä tekniseen tukeen.

Työturvallisuus

Xypex Concentrate on sementtipohjainen, emäksinen tuote. Silmät ja iho on suojattava roiskeilta. Tuotteet on pidettävä poissa lasten ulottuvilta.

Käyttöturvallisuustiedotteen lähettämme pyynnöstä erikseen.

Tekninen tuki

Työohjeet tiedot ovat viitteellisiä. Lisätietoja tuotteen ominaisuuksista teknisessä tuote-esitteessä.

Tarkempia kohde- ja rakennekohtaisia ohjeita varten otettava yhteyttä:

Insinööritoimisto Sulin Oy
Puhelin 09 3505 700
myyntipalvelut@sulinoy.fi
www.sulinoy.fi



INSINÖÖRITOIMISTO SULIN OY
PUHELIN 09 3505 700
MYyntIPALVELUT@SULINOY.FI
WWW.SULINOY.FI

Marko Mylläri

Lähettäjä: Jelonen, Marko - Leca Finland <Marko.Jelonen@Leca.fi>
Lähetetty: keskiviikko 17. huhtikuuta 2024 14.09
Vastaanottaja: Marko Mylläri
Aihe: Yhteydenottopyyntö / Leca-kapillaarikatkosora

Terve,

Kiitos yhteydenotostasi.

Leca-kapillaarikatkosora 4-20 mm KAP käy erinomaisesti myös maanvaraisen lattialaattarakenteen alle. Tuotteella pystytään katkaisemaan todella tehokkaasti kapillaarinen kosteuden nousu, jos sille on riskiä olemassa

Tarkemmat tuotetiedot seuraavassa:

<https://www.leca.fi/tuotteet/leca-kevytsora/lecar-sora-kap-4-20-mm-irto>

Kuvailemasi rakenne vaikuttaa erittäin toimivalle ja hyvälle.

Ja jos Leca-ratkaisuista tulee mieleen kysymyksiä, minulle voi laittaa suoraan viestiä ja autan mielelläni.

Contact Info

Email marko.myllari@teuva.fi

Name Teuvan Kunta

Phone 0503864601

Account (previously
Organization)

Subscribed Date 2024-04-17 11:50:12

Company Elinvoimatoimiala

Contact person in
Leca

Business

Viesti Käykö toi kapillaarikatko leca myös maavaraiseen lattiaan. rakenne olisi 300 mm lecasora kapillaarikatko, 50+50 pontattu uretaanilevy ja betonivalu lattialämmityksellä. ongelmana vanhan koulun kellari.

Toivon
yhteydenottoa: Sähköpostilla

Minua kiinnostaa
erityisesti:

Aihe Tekninen tiedustelu

Kiinnostuksen
kohteet uutiskirje

Newsletter consent
date

Consent date

Consent Hyväksyn, että Leca Finland Oy tallentaa ja käsittelee henkilötietojani ja voi olla yhteydessä minuun sähköpostitse.

Consent newsletter

Tapaamisen kesto

Tapaamisen aihe

Liikeala

Paikkakunta Teuva