



RAKENNUSTIETO >

Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> rakennustieto.fi/rk/palvelut

Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuista artikkeleista](#)

Korjausrakentamisen riskit

Marja Kallio, tekniikan lisensiaatti

Johtaja, Skanska talonrakennus Oy, korjausrakentaminen
marja.kallio@skanska.fi

2

Uudisrakentamisen ja korjausrakentamisen keskeisin ero tuotannolliselta näkökulmalta kulminoituu riskien hallintaan. Riskejä aiheuttavat esimerkiksi vanhan rakennuksen piilossa olevat ongelmat, rakenteelliset muutostarpeet uuden käytön mahdollistamiseksi, suunnittelijoiden osaaminen, suunnitelmien yhteensopivuus olemassa olevan rakennuksen kanssa, materiaalien ja rakenteiden yhteensopivuus, vanhan rakennustekniikan tunteminen, ympäristön ja käyttäjien huomiointi ahtaissa olosuhteissa, suunnitellun korjaustyön tason toteutus jne.

Sopimusteknisesti voidaan arvioida riskejä hallita, jättää mahdolliseksi tai siirtää kokonaan tilaajan vastuulle. Taloudellisen hankkeen toteutuksen edellytyksenä on tunnistaa mahdolliset riskitekijät ja ehkäistä niiden toteutuminen. Avoimuus ja yhteinen tahto hyvään lopputulokseen ovat ainoa keino onnistuneen projektin läpiviemiseksi.

Pääsääntöisesti riskit ovat projektin koordinaatioon, hallintaan ja osaamiseen liittyviä. Niistä aiheutua vahinko on yleensä taloudellinen. Ns. vahinkoriskejä korjaushankkeissa liittyy eniten ehkä purkuvaiheeseen ja ahtaan toteutusympäristön aiheuttamiin riskitekijöihin. Toteutuksen riskit ovat muilta osin samoja kuin uudisrakentamisessakin.

Riskien hallinnan perusedellytys on toimintaympäristön tunteminen. Erikoistuminen tuo korjausrakentamiseen ehdottoman edun ja osaaminen näkyy toteutettujen hankkeitten häiriötömyytenä ja taloudellisena tuloksena.

Rakennustekniikka

Suomalainen rakennuskanta on nuorta ja korjausrakentamisen perinteemme vielä nuorempaa. Nykyään lainsäädäntö, elinkaariajattelu ja huoltotoimenpiteiden suunnittelu ovat eri tasoilla kuin vielä 10–15 vuotta sitten.

Rakennuskannan nuoruudesta huolimatta meillä on useille eri aikakausille sijoittuvia rakennuksia, joiden rakennustekniikka poikkeaa huomattavasti toisistaan. Riskien hallinnan kannalta näiden eri aikakausien rakennustekniikan tunteminen helpottaa toimenpiteiden määritte-

lyä. Tyypillisten vaurioiden tunteminen, erilaisen kiellettyjen aineiden löytymisen todennäköisyys ja rakenteiden korjaustekniikat määrittävät pitkälti olemassa olevan rakennuksen sen aikaisen rakennustekniikan kautta.

Vanhimmat korjattavat rakennukset ovat noin 100–150 vuotta vanhoja, jolloin luonnonmateriaalien käyttö ja varsinkin puun ja muiden eloperäisten materiaalien käyttö oli hyvin yleistä. Mikäli rakennukset on pidetty kunnossa siten että veden pääsy rakenteisiin on estynyt, ei mitävää vaurioita yleensä ole syntynyt. Kosteus on kuitenkin aiheuttanut nopeasti tuhoa ja pahoja jälkiä tämän aikakauden rakenteissa. Mikäli rakennuksissa tehdään käyttötarkoituksen muutoksia, kannattaa yleensä poistaa ylimääräinen eloperäinen materiaali varsinkin välipohjarakenteista jo sisäilman puhtauden varmistamiseksi.

Rakennustekniikka muuttui selkeästi 60-luvun loppupuolella, jolloin elementtitekniikka yleistyi. Vaikka rakennuksissa ei aikaisemmin olisikaan käytetty eloperäisiä aineksia varsinaisina rakennusmateriaaleja, niitä kuitenkin jätettiin usein rakennuksiin esimerkiksi purkamattomina muottirakenteina tms. Rakennusjätteiden piilottaminen rakenteisiin on ollut yleinen tapa. Tämän päivän hankkeissa poistetaan esimerkiksi alapohjien rakenteisiin jääneitä muotti- tai muita puujätteitä, jotka alipaineisten ilmavirtausten takia ovat vaikuttaneet sisäilman laatuun.

Elementtirakenteiden ongelmat liittyvät pääasiassa betonin ja terästen kestävyYTEEN ja suunniteltuun elinikään. Korroosioon ja betonin karbonatisoitumiseen sekä pakkasen- ja rakenteelliseen kestävyYTEEN on osattava kiinnittää huomiota korjaustöitä arvioitaessa. Lisäksi rakenteiden pettäessä voi myös vesi päästä rakenteisiin ja aiheuttaa kosteus- tai homevaurioita. Kuntotutkimuksissa ja korjaustöissä on lisäksi havaittu, että rakennusten ulkovaipan sisäpuolisten osien ilmatiivyyksissä on ongelmia. Ongelmat tulevat esille elementin alaosassa jalkalistan kautta tulevana ilmavirtauksena tai ikkunoiden liitoksista. Varsinkin alipaineisissa huonetiloissa korvausilma tulee sisään vääristä

paikoista. Ilmavuodot voidaan korvata tietyksi tiivistämällä, mutta myös riittävän korvausilman saannilla.

Rakennuksen vaurioiden kartoittamisessa tulee rakenteiden lisäksi tuntea koko rakennuksen fysiikka sekä kosteustekninen toimivuus. Rakenteiden kostumis/kuivumiskäyttäytymiseen perustuva toimivuus on avainasemassa. Vaurioita on osattava etsiä oikeista paikoista. Riittävät tuuletustilat ja huonetilojen keskinäiset oikeat painesuhteet tulee tarkistaa.

Käytetyt materiaalit

Rakennustekniikan kehittymisen myötä myös rakentamisessa käytetyt materiaalit ovat muuttuneet. Aikoinaan erinomaisiksi mielletyt materiaalit voivat tänä päivänä olla vaaralliseksi luokiteltuja, voimakkaasti terveysriskejä aiheuttavia.

Lainsäädännön kautta tällä hetkellä korjaustekniikoihin vaikuttavia aineita ovat mm. asbesti, kreesootti, PCB ja lyijy. Sisäilman puhtautteen vaikuttavien aineiden määrä on vielä runsaampi. Urakoitsijalla on velvollisuus ilmoittaa vaaralliseksi luokiteltuihin aineisiin kohdistuvia töistä sen alueen ympäristökeskukseen, jonka alueella kohde sijaitsee. Ilmoitukset voi tehdä lisäksi työsuojelupiirille.

Asbesti

Asbestilla tarkoitetaan kuitumaisia silikaattimineraaleja, joille on yhteistä hyvä mekaaninen ja kemiallinen kestävyys sekä pölyävyys käsiteltäessä. Asbesti aiheuttaa syöpää. Asbestikuidut läpäisevät pienuutensa vuoksi hengityselinten suojamekanismit ja varastoituvat keuhkoihin pysyvästi. Mitä enemmän asbestille altistuu, sitä suurempi riski on sairastua syöpään. Altistuminen asbestille aiheuttaa oireilua yleensä vasta kymmenien vuosien (20–30 vuotta) kullutta altistumisesta.

Asbestia pidettiin rakentamisen ihmeaineena: se kestää hyvin tulta, kosteutta, happoja ja emäksiä. Aineen käyttö rakennusmateriaalina oli huipussaan 1960–1970-luvuilla. Sen käyttöä alettiin rajoittaa Suomessa vuonna 1976. Vuonna 1988 asbestin käyttö rakennusmateriaaleissa lopetettiin ja säädettiin luvanvaraiseksi. Silloin asbestin käyttö väheni huomattavasti. Vuonna 1994 asbestin käyttö Suomessa kiellettiin kokonaan sen syöpähaitallisen vaikutusten vuoksi. Asbestin poistaminen on luvanvaraista ja poistamismenetelmän tulee olla hyväksytty.

Asbestia voi olla ennen vuotta 1988 Suomeen rakennetuissa kiinteistöissä esimerkiksi ilmanvaihtolaitteistoissa, putkien eristysmateriaalina, julkisivuissa, lattioissa, katoissa ja sisäverhouslevyissä. Asbestia on käytetty runsaasti myös rakenteiden palosuojauksissa ja äänieristyksissä. Myös rakennustarvikkeissa kuten esimerkiksi

tasoitteissa, liimoissa ja maaleissa voi olla asbestia.

Asbestityöt on suoritettava aiheuttamatta vaaraa työntekijöille tai työn vaikutuspiirissä oleville. Asbestityöt suoritetaan noudattaen Uudenmaan työsuojelupiirin ohjeita ja Valtioneuvoston päätöstä asbestitöistä 1380/94.

Osastointimenetelmässä työkohte ja sitä ympäröivä tila eristetään ilmastollisesti muista tiloista ja tehdään ympäristöön nähden alipaineiseksi tarkoitukseen varatulla matalapaineisella kohdepoistolla koko asbestipurkutyön ajaksi. Asbestia käsiteltäessä käytetään korkeapaineista kohdepoistomuria kohdistettuna suoraan pölyn syntypisteeseen.

Työsuojeluviranomaiset edellyttävät asbestityömenetelmien käyttöä myös useiden muiden terveyshaittaavien mahdollisesti aiheuttavien materiaalien käsittelyssä kuten käsiteltäessä mikrobivaurioituneita materiaaleja, kreesoottia, PCB-pitoisia materiaaleja, lyijyä jne.

Kreesootti (kivihiilipiki)

Ratapölkkyjen kyllästyksen käytetty kreesootti on puunsuoja-aine, joka on valmistettu kivihiiliterävästä. Se sisältää haitallisia polyaromaattisia hiilivetäjiä eli PAH-yhdisteitä.

Kivihiilipikeä on käytetty kosteuden- ja venederisteenä vanhoissa rakennuksissa erityisesti aikavälillä 1890–1950. Kreesoottia on käytetty myös puunkyllästysaineena. Nykyään kreesoottilla kyllästettyä puuta saa käyttää vain ammattikäytössä.

Kreesootti sisältää satoja erilaisia yhdisteitä, joista ongelmallisempia ovat polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH) syöpävaarallisuutensa johdosta. Pitkäaikainen tai suurille pitoisuuksille altistuminen voi aiheuttaa mm. syöpää ja perimän muutoksia. Terveysvaikutuksia syntyy erityisesti silloin kun esimerkiksi kyllästetään puutavaraa, työstetään kreesoottilla kyllästettyä puutavaraa tai puretaan rakenteita. Kreesootti voi ärsyttää ihoa, silmiä ja hengityselimiä.

Rakenteista kreesootti puretaan asbestipurkutyönä.

PCB

PCB luokitellaan syöpää aiheuttavaksi haitalliseksi aineeksi. Julkisivukorjauksissa elastisten julkisivusaumausten pcb- ja lyijypitoisuudet tutkitaan yleensä suunnittelijan tai urakoitsijan aloitteesta. Näin toteutetaan ympäristöministeriön suositusta, jonka mukaan saumausmassojen pcb-pitoisuudet tulee selvittää julkisivuihin, parvekerakenteisiin ja maaperään kohdistuvien korjaustöiden yhteydessä vuonna 1979 tai sitä ennen valmistuneista rakennuksista, joissa on käytetty elastisia saumausmassoja. Tutkimuksia ei tarvitse tehdä rakennuksissa, jotka ovat valmistuneet ennen vuotta 1957, ellei niihin ole tehty 1960- tai 1970-luvuilla sellaisia korjaus-

toita, joissa on käytetty elastisia saumausmassoja.

Rakentamisessa pcb-yhdisteitä käytettiin yleisesti 1950–1970 luvuilla mm. saumausmassoissa, maaleissa, lakoissa ja betonissa. Suomessa pcb-yhdisteiden ja niitä sisältävien tuotteiden valmistus, maahantuonti, myynti ja luovutus kiellettiin vuoden 1990 alusta. Saumausmassojen pcb-pitoisuus suositellaan selvittäväksi:

- julkisivusaumausten korjauksessa ja uusimisessa
- julkisivujen tai parvekkeiden pinnoitus- ja paikkaustöissä
- peittämissä julkisivukorjauksissa
- ikkunoiden ja ulko-ovien korjauksissa ja uusimisessa
- purkutöissä
- rakennusten vierustojen maansiirtöissä.

Sopimusasiakirjoissa yleinen käytäntö on, että kiinteistöstä löytyvät vaaralliset aineet kuuluvat kaikilta osin kiinteistönomistajan vastuulle. Toteuttajan vastuulla on ilmoittaa havaituista löydetyistä materiaaleista.

Muita vaaralliseksi tai vaarallisen kaltaiseksi luokiteltuja aineita tai rakenteita ovat mm. homeet, vanhat öljysäiliöt jne. Vesi ei sinällään ole vaarallinen aine, mutta väärässä paikassa se mahdollistaa homekasvun rakenteiden vaurioitumisen lisäksi.

Sopimukset

Yleisesti korjauskohteissa käytetään kaikkia sopimusmuotoja kiinteähintaisesta urakasta laskutyöperusteiseen sopimukseen. Hankkeen onnistumiseen ja sopimusmuodon valintaan vaikuttaa moni seikka: suunnitelmien valmiusaste, vanhojen rakenteiden laatu ja ratkaisujen ”näkyvyys”, suunniteltujen ratkaisujen toteutuskelpoisuus, suunnittelijoiden osaaminen korjauskohteiden ongelmien ratkaisuihin jne.

Keskimäärin lisä- ja muutostöiden osuus toteutusaikana on korjauskohteessa merkittävästi suurempi kuin uudiskohteissa. Purkuvaiheessa selvittää suunnitelmien soveltuvuus ja suunniteltujen ratkaisujen toteutusmahdollisuus. Sopimusmuodon tulee palvella tilaajan ja toteuttajan välistä yhteistyömahdollisuutta uusien yllättävien tilanteiden ratkaisemiseksi.

Kiinteähintaisen urakan edellytys on huolellinen ennakkosuunnittelu, jolloin hankkeen työn sisältö ja resurssointi on helppo arvioida. Samoin määrälaskennan tarkkuus on hyvien suunnitelmien seurauksena parempi. Kiinteähintaisen urakan määrittelyissä ei saa olla tehtäviä, joita ei voida sitoa määrin. Mikäli työmaalle jää arvioitavia asioita, pitää tarjoushinta kuitenkin pystyä sitomaan johonkin arvioituuun määrään.

Oleellista on hyvä yhteistoiminta tilaajan kanssa. Toteuttajilla ja tilaajalla tulee olla sama käsitys töiden sisällöstä.

Suunnittelu

Vanha rakennus suunnittelun lähtökohtana

Korjauskohteen suunnittelun lähtökohta on olemassa oleva rakennus. Usein korjauskohteen suunnittelu lähtee vanhojen suunnitelmien pohjalta, mutta suunnitelmien paikkansapitävyys tulee arvioida huolellisesti. Mitä enemmän kohteessa on käytetty paikallarakentamisen tekniikkaa, sitä enemmän kohteessa on poikkeuksia suunnitellusta ja vanhoihin suunnitelmiin kirjaatuista asioista.

Toinen oleellinen suunnittelun lähtökohta on rakennuksen vaurioselvitykset ja purettavien rakenteiden ja kantavuuksien selvitykset. Riskin aiheuttavat piilossa olevat vauriot tai asiantunteamaton vaurioiden selvittäminen. Tänä päivänä tunnetaan rakenteiden ja rakennusosien sekä materiaalien vanhenemismekanismit jo suhteellisen hyvin. Meillä on jo erikoistuneita kokeneita rakennusten kunnon selvittäjiä ja koulutuksen kautta osaaminen lisääntyy ja paranee koko ajan.

Uusien toimintojen sijoittaminen

Laajemman korjaushankkeen toteuttamiseen liittyvä rakenneteknisten korjausten lisäksi toiminnallisia muutoksia ja teknisiä järjestelmien parannuksia. Mikäli tämä yhteensovitus tehdään pelkästään kirjoituspöytätyönä, joudutaan rakenteelliset sovitus, läpiviennit ja tilavauokset arvioimaan työmaalla. Esimerkiksi timanttiporausten tekeminen betonirakenteissa aiheuttaa huomattavia lisäkustannuksia.

Viranomaisvaatimusten sovellettavuusvelvoite

Ympäristöministeriön kannanotto viranomaismääräysten soveltamiseen korjauskohteissa: *”Määräyskokoelmassa annetut määräykset koskevat uuden rakennuksen rakentamista. Rakennuksen korjaus- ja muutostyössä määräyksiä sovelletaan, jollei määräyksissä nimenomaisesti määrätä toisin, vain siltä osin kuin toimenpiteen laatu ja laajuus sekä rakennuksen tai sen osan mahdollisesti muutettava käyttötapa edellyttävät.”*

Yllämainittujen määräysten toteuttamisessa oleellista on, että mikäli rakennuksen käyttötarkoitus ei muutu, määräykset eivät velvoita nostamaan sen ominaisuuksia tämän päivän määräysten tasolle. Poikkeukset tästä käytännöstä liittyvät rakennusluvan hakemisen yhteydessä tai vastaanottotarkastuksissa palo- ja yleiseen turvallisuuteen vaikuttaviin seikkoihin.

Suunnittelun nopeatempoisuus ja yhteistyö tuotannon kanssa

Korjaushankkeen taloudellisen riskin syntymiseen vaikuttaa suunnittelijoiden ja työmaan sekä tilaajan päätöksenteosta vastaavan organisaation keskinäinen yhteistyö. Suunnittelun perusteellisuudesta riippuen työmaalle jää rakenteiden erilaisuudesta tai järjestelmien sopimattomuudesta tehtäviä selvityksiä ja näistä johtuvia tilaajan päätöksiä. Mikäli selvityksiä ei ole tehty riittävän perusteellisesti suunnitteluvaiheessa, uuden toteutustavan suunnittelu sekä päätöksenteko, hankinnoista ja resurssoinneista vaikuttavat aikatauluun ja kustannuksiin.

Toimenpiteiden valinta – tehdäänkö vai eikö tehdä

Lopputuotteen laatuaso määritetään hankkeen alkuvaiheessa. Tuotannon, tilaajan ja suunnittelijoiden tulee olla hankkeessa yhtä mieltä eri rakennusosien ja järjestelmien toteutustasosta. Kustannussyistä on suunnitteluvaiheessa usein arvioitu, että joitakin osa-alueita voidaan jättää korjaamatta, mutta työn aikana osoittautuikin, että niiden tekeminen on välttämättöntä. Tyypillinen esimerkki ovat viemärit, jotka kuivuvat työn aikana käytön puutteessa ja uudelleen käyttöön-otettaessa aiheuttavat tukkeumia vanhasta sakasta aiheutuneen kitkan tai keräytymien takia.

Myös epäselvät työn sisällöt tai laajuudet kuten koporappaukset, oikaisu-/tasoitukset, kevyet/raskaat maalaus käsittelyt, uusien pintarakenteiden alle jäävät materiaalit ja niiden kiinnitysminen aiheuttavat merkittävän taloudellisen riskin, mikäli toimenpiteistä ei ole yksimielisyyttä.

Suunnittelun ja toteutuksen näkemyserot pintojen suuruudesta suhteessa vanhojen pintojen oikaisutarpeeseen vaikuttavat sekä kustannuksiin että toteutusaikaan.

Resurssit

Vanhan rakennuksen korjauksissa rakentamisen tekniikka on yleensä lähellä sen aikakauden tekniikkaa, jolloin rakennus on rakennettu. Perinteisen rakentamisen tekniikan ammattitaito vähenee Suomessa koko ajan. Hyvien ammattilaisten löytäminen ei aina ole itsestäänselvyys.

Tuotanto vanhassa rakennuksessa

Purku

Vaarallisten aineiden aiheuttamat terveydelliset riskit tunnetaan tänä päivänä suhteellisen hyvin. Asbesti, kreosootti, Pcb, lyijy ja homeet tunnistetaan helposti ja niiden purkutekniikka on luvanvaraistettu, jonka ansiosta purkumenettelyt ovat suhteellisen turvallisia.

Muita purkamiseen liittyviä riskejä ovat rakenteelliset muutokset kantavissa rakenteissa ja mm. painumien tai painumien poistumisen aiheuttamat vauriot esimerkiksi välipohjien alapinnoissa.

Ympäristölle aiheutuneita vahinkoja voi syntyä pölyävien tai meluävien töiden (julkisivusahaukset) sekä räjäytysten yhteydessä. Pölyn leviämistä voidaan ehkäistä mm. alipaineistuksen, osastointien, purkuputkien tai suljettujen suodatettujen jätejärjestelmien avulla.

Mikäli betonirakenteiden läpivienneissä käytetään timanttitasausta, on veden pääsy rakenteisiin ehdottomasti estettävä. Vesi on riski myös vesikatko- ja julkisivukorjauksissa, joissa tänä päivänä käytetään ns. suojatelttarakenteita. Niiden sisäpuolella työt voidaan tehdä suoja-etuissa olosuhteissa, eikä riskiä sateen aiheuttamista vaurioista ole.

Pohjarakenteiden vahvistuksissa ja korjauksissa on olemassa olevien kaapeleiden sijainti tunnettava tarkasti, jotteivät ne katkea kaivutöiden yhteydessä. Kartoittamalla ennen purkutöitä myös olemassa olevien LV-putkien sijainti, tulppaus, tyhjennys, paineiden purku sekä sähköjohtojen jännitteettömyys ehkäistään henkilötapaturmien syntymistä.

Logistiikka

Huolellinen logistiikan suunnittelu vähentää korjausrakentamisen riskejä. Työmaasuunnittelussa selvitetään ja ratkaistaan mm. tavaran vastaanotto ja varastointi ahtaissa olosuhteissa, jätteiden lajittelu ja siirrot lavoille, katualueiden käyttö, henkilö- ja ainevahinkojen aiheutuminen kolmansille osapuolille, alueiden eristäminen ovat työmaasuunnittelussa huomioitavia seikkoja.

Toteutus

Tuotannon suunnittelussa on huomioitava tehtäväkokonaisuuksien ulkopuolelle jäävät työt kuten etuputsit, purkutöiden paikkaukset jne. Mittavia aikataulu- ja kustannusvaikutuksia aiheutuu töistä, jotka sijaitsevat hajallaan pieninä yksikköinä, vaikka toteutuksen kokonaismäärä on suuri. Korjaustyömaalla on usein yhtä aikaa käynnissä monta työvaihetta ahtaissa oloissa, jolloin työmaan siisteyden ja järjestyksen ylläpito vaatii erityisponnisteluja. Työsuunnittelussa huomioidaan tehtävien osittelu/yhdistäminen, vastuurajat ja mestan luovutukset.

Mikäli työn aikana rakenteiden purun yhteydessä löytyy kosteutta, sen aikatauluvaikutukset ovat merkittävät. Vanhojen eloperäisten rakenteiden suojaus työnaikaiselta kosteusvauriolta on tärkeää.

Ympäristö

Meluavat työt kuten piikkaus on tehtävä määrätynä ajankohtana ja aiheutuneesta melusta on tehtävä ilmoitus paikalliselle suojeluviranomaiselle. Pölyn leviäminen on estettävä ympäristöön, muihin tiloihin sekä käynnissä oleviin järjestelmiin. Mikäli korjattavassa kiinteistössä on tärinälle herkkiä laitteita, on tärinää aiheuttavien työvaiheiden aikana tehtävä vähintään tärinämittaukselta. Erityistä varovaisuutta vaativissa kohteissa voidaan käyttää irrotuksiin mm. paisuvia materiaaleja, hydraulisia tunkkeja jne. Korjauskohteissa on tehtävä myös uudisraken-

tamisesta tutut halkeamaselvitykset ennen räjäytystöitä.

Ennakoivaan riskienhallintaan kuuluu myös ahtaiden olosuhteiden, työmaan muille aiheuttaman liikennehaitan sekä muun liikenteen työmaille aiheuttamien haittojen kartoitus. Myös katualueiden käyttömahdollisuudet selvitetään ja hankitaan siihen tarvittavat luvat.

Purkutöihin liittyvät myös lupa- ja ilmoitusmenettelyt viranomaisille, esimerkiksi työsuojelupiirille ja ympäristökeskukselle. Lisäksi on selvittävä ja täytettävä kunnallisten järjestys-sääntöjen määräykset.

• talonrakennus • korjausrakentaminen • infra-rakentaminen • betoni- ja teräsrakenteet • teollisuusrakennukset • tuotekehitys

Muut toimipisteemme:

Espoo • Rauma
Hämeenlinna • Seinäjoki
Jyväskylä • Tampere
Kuopio • Turku
Kuusankoski • Vaasa
Lappeenranta • Vantaa
Oulu • Olsztyn, Puola
Pietarsaari • Riika, Latvia
Porvoo • Tallinna, Viro



Kattavaa rakennetekniikan asiantuntemusta ja luotettavaa rakennesuunnittelua niin kotimaan kuin ulkomaan rakennuskohteisiin.

Finnmap Consulting Oy
PL 88, Ratamestarinkatu 7 A
00520 HELSINKI
puh.0207 393 300
fax 0207 393 396
www.finnmapcons.fi

RAKLI-SKOL-ATL:n hyväksymä laatujärjestelmä