

# PIHAKANNEN KORJAUS

Pasi Kuusela, rakennusinsinööri,  
Insinööritoimisto Mikko Vahnen Oy



Pihakannen korjaushanke on aikaa vievä monivaiheinen prosessi, jonka yhteydessä voidaan rakenteellisten korjausten lisäksi parantaa asukasviihtyvyyttä ja pihan toimivuutta. Pihakannet liittyvät yleensä rakennuksiin. Pihakansikorjausten erityispiirteisiin kuuluukin kiinteistön käyttäjien läheisyys; usein korjaustyömaa joudutaan vaiheistamaan siten, että osa korjattavasta alueesta on asukkaiden tai muiden käyttäjien käytössä.

## VESIVUODOT JA PÄÄLLYSTEVAURIOIT TYYPILLISIÄ

Pihakansille tyypillisiä vaurioita ovat vesivuodot ja päällysteiden vauriot. Lisäksi pihakansilla on usein puutteita vedenpoistossa; kaivoja on liian vähän ja niiden sijainti on toimivan vedenpoiston kannalta huono tai puutteelliset kallistukset aiheuttavat veden lammikoitumista.

Vesivuodot ovat seurausta vedeneristyksen normaalista vanhenemisesta tai rakennevirheistä. Pihakansien vedeneristys on yleensä toteutettu kaksin- tai kolminkertaisena bitumikermieristyksenä. Vanhimmissa pihakansissa vedeneristyksenä on käytetty myös valuasfalttia. Uudemmissa pihakansissa on käytetty lisäksi nestemäisiä ruiskutettavia vedeneristeitä sekä yksikerroskatteita. Vanhojen kermieristysten normaali käyttöikä on yleensä 15...40 vuotta, uudempien kermieristysten normaali käyttöikä on suurempi materiaalikehityksestä johtuen.

Tyypillisiä vedeneristykseen liittyviä rakennevirheitä ovat riittämättömät ylösnostot, puutteellinen kiinnitys ja tiivistys liittyviin rakenteisiin (mm. kaivolaipat) sekä vesien ohjaus liikuntasauvojen yli. Vesivuodot eivät kaikissa tapauksissa aiheuta kantavien rakenteiden vaurioitumisriskiä, mutta betonirakenteen läpi valuva alkalinen vesi vaurioittaa

1, 2

Pihakannen korjaushanke on aikaavievä prosessi, jonka yhteydessä voidaan rakenteellisten korjausten lisäksi parantaa asukasviihtyvyyttä ja pihan toimivuutta. Kuvassa 2 on Asunto Oy Helsingin Nelikulman pihakansi ennen korjausta ja kuvassa 1 korjauksen jälkeen.

3, 4

Pihakansille tyypillisiä vaurioita ovat vesivuodot ja päällysteiden vauriot. Lisäksi pihakansilla on usein puutteita vedenpoistossa; kaivoja on liian vähän ja niiden sijainti on toimivan vedenpoiston kannalta huono tai puutteelliset kallistukset aiheuttavat veden lammikoitumista.

Akkitehtitoimisto Skenaario Oy

Akkitehtitoimisto Skenaario Oy





Insinööritoimisto Mikko Vahanen Oy

4



Insinööritoimisto Mikko Vahanen Oy

3



Insinööritoimisto Mikko Vahanen Oy

5

mm. autojen maalipintoja ja vesivuodot voivat aiheuttaa muita aineellisia vahinkoja alapuolisissa tiloissa.

Vesivuotoja on usein lähes mahdotonta paikallistaa, koska kermieristykset on viime vuosiin saakka kiinnitetty yleensä pistemäisesti alustabetoniin, jolloin vuotovesi on päässyt leviämään vapaasti kermieristyksen ja alustabetonin välissä. Pihakansille tehtävät paikkakorjaukset tulevatkin tästä johtuen vain harvoin kyseeseen. Nykyisten suunniteluohjeiden mukaan pihakansien vedeneristys tulee kiinnittää kauttaaltaan alustabetoniin, jolloin mahdolliset vesivuodot on helpompi paikallistaa, mikäli vedeneristyksen ja kantavan betonirakenteen välissä ei ole muita vettä johtavia rakennekerroksia.

Päällysteiden vauriot (murtumat, kulumat ja siirtymät) ovat seurausta liikennekuormituksesta. Korjaussuunnittelun yhteydessä onkin tärkeää selvittää kiinteistön omistajan ja käyttäjien kanssa pihakannen todellinen liikennekuormitus, jotta uudet

5

Sääsuojien käyttö pihakansien peruskorjauksissa on viime vuosina nopeasti yleistynyt, kun sääsuojien kate- ja telinetekniikka kehittynyt ja sääsuoja tarjoavia yrityksiä on tullut lisää.

6

Pihakannen korjaushankkeen välttämättömänä lähtötietona toimii kuntotutkimus, jonka yksi tärkeä osa-alue on olemassa olevien rakenteiden selvitys rakenneavauksin.

Insinööritoimisto Mikko Vahanen Oy

6







## SUUNNITTELURYHMÄSSÄ ERI ALOJEN ASiantuntijat

Kuntotutkimuksen jälkeen käynnistetään hankesuunnitteluvaihe, jossa tutkimustulosten perusteella tehtävien pihakannen pintarakenteiden korjauksen lisäksi pohditaan kiinteistön omistajan ja käyttäjien kanssa muita pihakannen korjaus- ja parantamistarpeita vaihtoehtoratkaisuineen ja kustannusarvioineen. Hankesuunnitteluvaihe voi minimitasolla sisältää ainoastaan päällystevaihtoehtojen vertailua. Usein hankesuunnitteluvaiheessa pohditaan pihakannen pintarakenteiden lisäksi alapuolisten tilojen parantamista (mm. ilmanvaihtoasiat), vedenpoiston toimivuuden parantamista lisäkaivoilla sekä piha-alueen toimivuuden ja viihtyvyyden parantamista valaistuksella, viheristutuksilla, pihakalusteilla, polkupyöräsuojilla ja jätekatoksilla.

Korjaushankkeen suunnitteluryhmään tulee laajemmissa korjaustöissä kuulua rakennesuunnittelijan lisäksi arkkitehti ja talotekniikkasuunnittelijoita. Suunnitelmissa esitetään vähintään korjauksen laatuvaatimukset, laadunvarmistusmenetelmät, sää-suojauksen tarve, purettavat ja uudet rakenteet, sekä veden poistuminen (kallistuskorjaukset, kansikaivot, rännikaivot, viemärit, vedenpoistojärjestelmän sulanapito). Suunnitelmissa tulee erityisesti esittää detajljiirustukset kaikista liittymäkohdista (mm. kansikaivot, ylösnostot, oviliittymät).

## PERUSKORJAUSKUSTANNUKSET 300 – 600 EUROA / M<sup>2</sup>

Korjaussuunnittelussa tulee ottaa huomioon, että vedeneristys kiinnitetään kantavan betonirakenteen ja tarvittavan kallistusbetonikerroksen päälle siten, että vedeneristyksen alle ei jää vettä johtavia rakennekerroksia. Kallistuskorjauksista johtuen pihakanteen liittyvien ulko-ovien kynnyksiä joudutaan usein korottamaan ja ulko-ovia lyhentämään, mikä on esitettävä suunnitelmissa. Päällysteen ja ylösnostojen suojarakenteiden suunnitteluun kannattaa kiinnittää erityistä huomiota, koska nämä ovat suurimmat näkyviin jäävät osat pihakansikorjauksesta, joiden perusteella pihakansikorjauksen "onnistuminen" usein määritellään kiinteistön käyttäjien silmissä.

Pihakannen kantavuus tulee ottaa huomioon uusissa pintarakenteissa suunniteltaessa, sekä korjaustöiden ja käytön aikana. Pihakannen kuormituskaasiteettia ei saa olennaisesti vähentää uusilla pintarakenteilla, mikä vaikuttaa varsinkin kallistusva-lujen suunnitteluun. Kallistusbetonin määrää voi-



9

Insinööri-toimisto Mikko Vahanan Oy

daan vähentää lisäämällä kansikaivoja. Korjauksessa käytettävä kalusto (mm. purkukoneet) ei saa vaarantaa pihakannen kantavuutta. Pihakannen kantavuus voidaan laskennallisesti tarkastaa, jos tarvittavat poikkileikkaustiedot ja raudituspiirustukset ovat käytettävissä eikä kuormitustietoja löydy alkuperäisistä rakennepiirustuksista.

Pihakannen pintarakenteet on perusteltua uusien kokonaisuudessaan, jos pihakannessa on vesivuotoja. Lämmöneristetyissä pihakansissa rakennetyypinä käytetään nykyään lähes poikkeuksetta käännettyä rakennetta, jossa vedeneristys asennetaan kantavan betonirakenteen ja tarvittavan kallistusbetonikerroksen päälle lämmöneristyksen alle. Vedeneristys toimii tällöin myös höyrynsulkuna. Ensimmäisten vesivuotojen väliaikaisiin, ennen pihakannen peruskorjausta tehtäviin korjauksiin voidaan joissakin tapauksissa käyttää kantavan rakenteen alapintaan asennettavia peltikouruja, joilla vuotovedet ohjataan hallitusti sivuun siten, että vuotovesistä ei ole haittaa.

Pihakannen paikkakorjaukset tulevat kyseeseen vain, jos vesivuotokohdat saadaan varmuudella paikallistettua. Pihakannen peruskorjauskustannukset ovat noin 300 – 600 €/m<sup>2</sup> riippuen pintara-

kennemateriaaleista, liittyvistä rakenteista, vedenpoiston parantamistarpeista ja pihakannen varustuksesta.

## PURKUTYÖN JÄLKEEN KATSELMUS

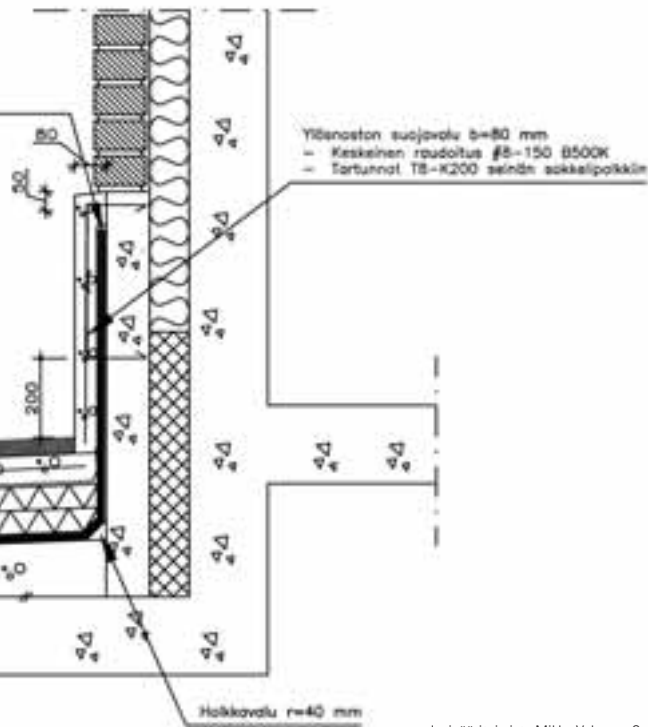
Pihakannen peruskorjauksessa purkutyöt ulotetaan yleensä kantavaan betonirakenteeseen tai kantavaan betonirakenteeseen kiinnitettyyn pintabetonikerrokseen saakka. Korjaus-Ratu-korteissa 82-0236 ja 82-0237 on käsitelty työmenetelmiä ja jätteenkäsittelyä, mikäli purettavissa rakenteissa on asbestia tai kivihiilipikettä.

Purkutyövaiheen jälkeen on tärkeää pitää katselmus, jossa tarkastetaan suunnitelmien toteutuskelpoisuus. Suurimmat lisä- ja muutostyötarpeet selviävät yleensä tässä vaiheessa. Kantavan betonirakenteen päälle tehdään kallistuskorjaus betonista valamalla, mikäli kallistukset ovat vähemmän kuin 1:80. Kantavan betonirakenteen ylä-

9

Rännikaivojen käyttö on suositeltavaa, jos pihakanteen liittyvän rakennuksen vesikatot sadevedet on syöksytörien välityksellä johdettu pihakannelle.

Vedeneristys toteutetaan seinäoskkelin yläreunaan. Karmenistykseen yläreuna kiinnitetään mekaanisesti K200 (betonihoula ja situslevy). Eristyksen yläreuna liivitetään kumibitumilla.



10 Insinööritoimisto Mikko Vahanen Oy



pinta puhdistetaan esimerkiksi jyrsimällä tai vesi-piikkaamalla kallistusbetonikerroksen tartunnan varmistamiseksi. Korjaustyössä veden käyttö on usein kuitenkin rajoitettua alapuolisten tilojen vaurioitumisriskistä johtuen.

Kallistusbetonipinnassa ei saa olla vedeneristystä vaurioittavaa epätasaisuutta ja kallistusbetonipinnan tulee vastata vähintään puuherrettyä pintaa. Kallistusbetonoinnin jälkihoito tulee tehdä huolellisesti jälkihoitoaineita ja pressusuojuuksia käyttäen kutistumahalkeilun ja "kopoalueiden" välttämiseksi. Kallistusbetonipinnasta poistetaan sementtiliimakerros, jälkihoitoainesosat ja muut epäpuhtaudet esimerkiksi sinkopuhdistuksella ja reuna-alueilla hiomalla vedeneristykseen tartunnan varmistamiseksi. Kallistusbetonipinnan kosteusvaatimuksissa noudatetaan käytettävän vedeneristysjärjestelmän mukaisia työohjeita.

Yleisesti käytetty, mutta varsinaisesti siltarakenteita koskeva SYL 6:ssa esitetty vaatimus sallii vedeneristykseen alustabetonipinnan suhteelliseksi kosteudeksi enintään 93 % käytettäessä vedeneristykseen kauttaaltaan kiinnitettyjä kermejä tai nestemäisiä ruiskutettavia vedeneristeitä.

Kallistusbetonoinnin jälkeen pystyliittymiin tehdään holkavaliut, jos vedeneristys tehdään kermeillä. Vedeneristys tehdään kauttaaltaan alustaan kiinnitettynä käyttöluokan VE 80R mukaisena bitumieristykseenä tai nestemäisenä ruiskutettavana vedeneristeenä. Nestemäisen vedeneristeen ainevahvuudeksi suositellaan minimipaksuutta suurempaa paksuutta. Vedeneristykseen tartunta varmistetaan

10 Suunnitelmissa tulee esittää detajippiirustukset kaikista liittymäkohdista, mm. seinäliittymistä.

11 Vedeneristykseen ylänostokorkeus on vähintään 300 mm päällysteen pinnasta lukuun ottamatta oviliittymiä. Vedeneristykseen ylänostot suojataan mekaaniselta rasitukselta ja auringon UV-säteilyltä esimerkiksi kiviverhouksella. Päällysteen ja ylänostojen suojarakenteiden suunnitteluun kannattaa kiinnittää erityistä huomiota, koska ne ovat suurimmat näkyviin jäävät osat pihakansikorjauksessa, joiden perusteella korjauksen "onnistuminen" usein määritellään kiinteistön käyttäjän silmissä.

12 Tyypillisiä vedeneristykseen liittyviä rakennevirheitä ovat riittämättömät ylänostot.





kallistusbetonipinnan puhdistuksen ja riittävän kiu-  
van alustan lisäksi vedeneristysjärjestelmän mukai-  
sella pohjustuskäsittelyllä.

Lämmöneristeenä käytetään yleensä hyvän läm-  
möneristyskyvyn, alhaisen vedenimukyvyn ja suu-  
ren puristuslujuuden omaavia puolipontattuja XPS-  
levyjä. Lämmöneristyslevyjen läpi päässeen veden  
poistuminen rakenteesta kansikaivoihin varmistea-  
taan esimerkiksi erillisellä vedeneristysten ja läm-  
möneristysten väliin asennettavalla vaakasalaoji-  
tuskerroksella (salaojamatot) tai käyttämällä uritet-  
tuja eristyslevyjä.

Pihakannen päällysteeksi valitaan toiminnalli-  
sesti ja maisemakuvallisesti soveltuva tuote. Pääl-  
lysteen asennus- ja tukikerroksineen tulee kestää  
pihakannen liikennekuormat. Pihakansissa käytet-  
täviä päällysteitä ovat mm. asfaltti, betonilaatat,  
betonikivet ja luonnonkivet.

### VESIKATOLTA TULEE YLLÄTTÄVÄN PALJON VETTÄ

Päällysterakenteet ja kansikaivot suunnitellaan si-  
ten, että suurin osa sade- ja sulamisvesistä saa-  
daan johdettua suoraan kansikaivojen kautta sade-  
vesiviemäriin. Kansikaivoja joudutaan usein lisää-  
mään pihakansille kallistuskorjausten minimoimi-  
seksi ja lammikoitumisen ehkäisemiseksi. Lisäksi  
rännikaivojen käyttö on suositeltavaa, jos pihakan-  
teen liittyvän rakennuksen vesikaton sadevedet on  
syöksytörvien välityksellä johdettu pihakannelle.

Vesikatolta tulevan veden määrä on yllättävän  
suuri ja se saattaa aiheuttaa pihakannelle hetkellisi-  
tä "tulvimista". Käännetyn rakenteen kansikaivo  
suunnitellaan aina tapauskohtaisesti. Kansikaivot  
tehdään yleensä haponkestävästä teräksestä lii-  
kennekuormat kestäväällä valurautakansistolla.  
Kansikaivojen vedenpoisto tapahtuu sekä vedene-  
ristyksen, että päällysteen päältä. Tätä varten kai-  
von tulee olla vedeneristysten tasolta aukotettu ja  
siinä on liittymälaihat vedeneristysten liitosta var-  
ten. Kaivon tulee toimia teleskooppimaisesti, mikäli  
pintarakenteisiin on valittu materiaaleja, jotka  
saattavat ajan myötä painua. Kansikaivot varuste-  
taan hiekan- ja roskienkeruutaalla sekä lämmitys-  
vastuksella, mikäli alapuolisista tiloista johtuva  
lämpö ei riitä pitämään kaivoja sulina.

### VEDENERISTEEN YLÖSNOSTO VÄHINTÄÄN 300 MM

Vedeneristysten ylösnostokorkeus on vähintään  
300 mm päällysteen pinnasta lukuun ottamatta ovi-

liittymiä. Ovi liittymissä tulee kiinnittää erityistä  
huomiota vedeneristysten vesitiiviiseen liittymi-  
seen kynnysrakenteeseen. Vedeneristysten ylösnos-  
tot suojataan mekaaniselta rasitukselta ja au-  
ringon UV-säteilyltä esimerkiksi levytyksellä, kivi-  
verhouksella, suojabetonivalulla tai pellityksellä.  
Kevyitä suojarakenteita ei suositella käytettäväksi  
kohteissa, joissa lumityöt tehdään koneellisesti tai  
ylösnostorakenteisiin kohdistuu muita mekaanisia  
rasituksia.

### TYÖNAIKAINEN LAADUNVARMISTUS TÄRKEÄ

Työnaikainen laadunvarmistus on olennainen kor-  
jaushankkeen onnistumiseen vaikuttava osatekijä.  
Merkittävimmistä tasorakenteen työvaiheista  
(mm. betonipintojen puhdistukset ja päällystelada-  
onnat) ja tasorakenteeseen liittyvistä rakenteista  
(mm. ylösnostot suojarakenteineen) tehdään mal-  
lit. Kallistusbetonikerroksen tartunta kantavaan  
betonirakenteeseen testataan esimerkiksi koput-  
telemalla. Puhdistettujen kantavien betoniraken-  
teiden ja kallistusbetonikerrosten pintojen lujuuk-  
sia testataan vetokokein päälle tulevien rakenne-  
kerrosten tartunnan varmistamiseksi.

Vedeneristysten tartuntalujuuksia testataan  
tartuntavetolujuuskokein tai kolmiotartuntako-  
kein, kun vedeneristys tehdään bitumikermeillä.  
Vedeneristysten alustapinnan kosteuspitoisuus  
mitataan tai alustabetonille varataan kuivumisai-  
kaa vähintään 2...3 viikkoa jälkihoidon päättymi-  
sestä sateelta suojattuna normaalisti kovettuvia  
betonilaatuja käytettäessä. Kallistusten ja veden-  
poiston toimivuutta testataan vaaituksin ja vesi-  
kokein.

### SÄÄSUOJEN KÄYTTÖ LISÄÄNTYNYT

Sääsuojiin käyttö pihakansien korjaustyössä on  
viime vuosina nopeasti yleistynyt sääsuojiin tar-  
joavien yritysten määrään kasvaessa sekä sääsuo-  
jien kate- ja telinetekniikan kehittyessä. Pihakan-  
sien sääsuojakustannukset ovat noin 5-15 %  
korjaushankkeen kokonaiskustannuksista. Sää-  
suojiin käyttö on suositeltavaa, kun pihakannen  
alapuolella on tiloja, joissa vesivuodot voivat ai-  
heuttaa aineellisia vahinkoja. Sääsuojat auttavat  
lisäksi aikataulu- ja olosuuhdehallinnassa. Sade-  
päivät eivät sääsuojiin käytettäessä aiheuta korja-  
usurakan viivästymistä ja valutyöt voidaan tehdä  
tuulettomissa, sateettomissa sekä auringolta suo-  
jatuissa olosuhteissa.

### REPAIRING COURTYARD CONCRETE DECK

*Repairing a courtyard concrete deck is a time-consuming  
process that includes many phases. In addition to struc-  
tural repairs, the project can also be implemented to  
improve resident comfort and the functionality of the  
courtyard.*

*Damages typically sustained by concrete decks  
include water leaks and damaged coating. Drainage is  
also often realised deficiently; there are too few drains  
and they are poorly located in terms of efficient drainage,  
or incorrect slope results in pooling of water. Water leaks  
are caused by normal ageing of water insulation, or by  
structural defects.*

*A condition survey is necessary to provide correct  
input information for the repair project. It should include  
at least a survey of the deck structures, realised by  
means of openings made in the deck, a survey of water  
leaks, a survey of moisture damage in facilities under the  
deck, analyses of substances that are harmful to health,  
and an assessment of the functioning of drainage.*

*In extensive repair projects, the planning team  
shall consist of an architect as well as building  
systems designers in addition to a structural designer.*

*An aspect to be taken into account in the repair plan is  
to ensure that water insulation is installed on top of the  
load-bearing concrete structure and the required slope  
layer so that no structural layers that conduct water are  
left under the insulation. When the slope has to be cor-  
rected, it is often necessary to raise the thresholds of en-  
trance doors that open to the deck and to use shorter  
doors, and this must also be presented in the plans.*

*The load-bearing capacity of the deck shall be con-  
sidered when new courtyard structures are designed,  
both during the repair project and during the service life  
of the deck. If water leaks are found in the courtyard  
deck, it is justified to replace all the surface structures  
of the deck. Heat insulated courtyard decks are  
nowadays almost always realised as a reversed  
structural type, with water insulation installed on top of  
the load-bearing concrete structure and the required  
slope layer, under the heat insulation. In this solution  
the water insulation serves also as a vapour barrier.*

*The costs of a courtyard deck renovation project  
amount to ca. 300...600 €/m<sup>2</sup> depending on the coating  
materials, associated structures, required improvements  
in drainage systems, as well as deck fixtures and  
fittings.*