

Saana Härkönen

PIHAKANSIEN VEDENERISTYSRATKAISUT

Opinnäytetyö

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Insinööri (AMK)

2023



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

| | |
|-----------------|---|
| Tutkintonimike | Insinööri (AMK) |
| Tekijä/Tekijät | Saana Härkönen |
| Työn nimi | Pihakansien vedeneritysratkaisut |
| Toimeksiantaja | Sitowise Oy |
| Vuosi | 2022 |
| Sivut | 32 sivua, liitteitä 1 sivu |
| Työn ohjaaja(t) | Jani Pitkänen, Valtteri Perälähti, Timo Pylkkänen |

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia pihakansien vedeneristystä. Työn tavoitteena oli saada tietoa pihakansien vedeneristyksen ongelmista ja yleisimmistä korjaustavoista. Työn tilaajana toimi Sitowise Oy.

Tämä työ aloitettiin perehtymällä pihakansiin ja niiden vedeneristysmateriaaleihin kirjallisuuden avulla. Teoriaosuudessa käsitellään pihakansien rakennetta kuvia apuna käyttäen. Teoriaosuus sisältää pihakannen rakenteen vaatimukset ja laadunvarmistuksen. Teoriaosuudessa käydään läpi pihakannen yksityiskohtia ja vedeneristysmateriaaleja. Vedeneristysmateriaaleja työhön valittiin kolme, ja teoriaosuudessa kerrotaan niiden ominaisuuksista ja asentamisesta.

Kehitysosassa tutkittiin pihakannen vedeneristyksen ongelmia ja ongelmien ratkaisutapoja haastatteluiden avulla. Työn tuloksilla pyritään saamaan lisää tietoa vedeneristyksen ongelmista, jotta saataisiin tehtyä vuodoton pihakansi.

Työn tuloksena tilaaja saa lisää tietoa siitä mitkä ovat ongelmallisimpia kohtia pihakansien vedeneristyksessä. Työn tuloksena tehdyt pihakannen vedeneristyksen suunnitteluohje, yleisimmät detaljit ja rakennetyypit ovat tilaajan omaisuutta, eikä niitä julkaista.

Asiasanat: pihakansi, vedeneriste, bitumikermi

| | |
|------------------|---|
| Degree title | Bachelor of Engineering |
| Author (authors) | Saana Härkönen |
| Thesis title | Water insulation solutions of yard decks |
| Commissioned by | Sitowise Oy |
| Time | 2022 |
| Pages | 32 pages, 1 page of appendices |
| Supervisor | Jani Pitkänen, Valtteri Perälähti, Timo Pylkkänen |

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to study the waterproofing of yard decks. The goal of the thesis was to obtain information about the problems of waterproofing yard decks and the most common repair methods.

This thesis process began with the study of yard decks and their waterproofing material with the help of literature. The theory section deals with the structure of the yard decks, with the help of pictures. It also includes the requirements for the structure of the yard decks and quality assurance. Further, it goes through the details of the yard deck and waterproofing materials. Three waterproofing materials were selected for the work, and their features and installation are introduced.

In the development part, the problems of waterproofing the yard deck and ways to solve the problems were studied through interviews. The results of the work are aimed at obtaining more information about the problems of waterproofing to make a leak-free yard cover.

As a result of the work, the client receives more information about what the most problematic points in the waterproofing of yard decks. The design instructions for waterproofing the yard deck, the most common details and types of structures implemented based on the thesis are the property of the client and are not published.

Keywords: yard deck, waterproofing, bituminous felt

SISÄLLYS

| | |
|--|----|
| SANASTO | 6 |
| 1 JOHDANTO | 7 |
| 2 PIHAKANSI | 8 |
| 2.1 Käännetty rakenne | 9 |
| 2.2 Suljettu rakenne | 10 |
| 3 RAKENTEEN VAATIMUKSET JA LAADUNVARMISTUS..... | 10 |
| 3.1 Rakenne..... | 10 |
| 3.2 Betonipinnan käsittely | 11 |
| 3.3 Alustan vaatimukset | 11 |
| 3.4 Laadunvarmistus | 12 |
| 3.4.1 Vedenpainekoe | 12 |
| 3.4.2 Kosteusmittaus..... | 12 |
| 4 PIHAKANNEN YKSITYISKOHDAT | 13 |
| 4.1 Läpiviennit | 13 |
| 4.2 Ylösnostot | 15 |
| 4.3 Liikuntasaumat | 16 |
| 5 VEDENERISTYSMATERIAALIT | 18 |
| 5.1 Bitumikermi | 18 |
| 5.1.1 Bitumikermin asennus liimaamalla | 19 |
| 5.1.2 Bitumikermin asennus hitsaamalla | 20 |
| 5.2 Polyuretaanielastomeeri..... | 20 |
| 5.3 Ruiskukumi..... | 21 |
| 5.4 Vedeneristysmateriaalien vertailu..... | 22 |
| 6 VEDENERISTYKSIEN ONGELMAT | 22 |
| 6.1 Yleisimmät vuotokohdat ja vuotojen syyt pihakansilla | 23 |
| 6.2 Puutteellisuudet suunnitelmissa | 23 |

| | | |
|-----|---|----|
| 6.3 | Ongelmien estäminen | 24 |
| 6.4 | Vuotojen korjaustavat pihakansilla | 25 |
| 7 | ESIMERKKIKOHDE | 25 |
| 8 | JOHTOPÄÄTÖKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET | 27 |
| | LÄHTEET | 30 |
| | LIITTEET | |

Liite 1.

SANASTO

Liikuntasauha

Kahden rakenteen välinen sauma, joka mahdollistaa kutistumat ja lämpöliikkeen rakenteiden välillä vaurioittamatta rakenteita.

Läpivienti

Kappale tai laite, joka lävistää rakenteen.

Irrotuskaista

Materiaali, jonka tarkoitus on estää vedeneristeiden tarttumista alustaan, mahdollistaen liikkeen.

Kolmioviiltokoe

Vedeneristeeseen tehdään kaksi viiltoa kolmiomaisesti. Nostamalla viillettyä kohtaa saadaan tietoa materiaalin tarttuvuudesta joko silmämääräisesti tai numeerisesti käyttäen mittalaitetta.

Sinkopuhdistus

Laite, jossa erikokoiset metallikuulat iskeytyvät betonipintaan suurella voimalla ja samanaikaisesti tehokas imuri imee pölyn, roskat ja kuulat pois.

VE80

Vedeneristysluokka, jonka minimikaltevuus on 1:80 ja jossa kermitys voidaan tehdä kaksi- tai kolmikerroksisena.

VE80R

Vedeneristysluokka rasitetuille katteille, joiden minimikaltevuus on 1:80 ja joiden kermitys pitää tehdä kolmikerroksisena.

TL 1 ja TL 2

Tuoteluokat vedeneristyskermeille.

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia pihakansien yleisimpiä vuoto-kohtia ja niiden syitä sekä ongelmien ratkaisukeinoja. Pihakansien vedeneristyksessä on ollut ongelmia jo vuosien ajan. Ongelmat johtuvat monista eri tekijöistä ja niiden syistä olisi hyvä saada lisää tietoa. Vuotojen syytä on vaikea selvittää, ja niiden korjaaminen maksaa usein yli kymmeniä tuhansia euroja.

Työ tehdään Sitowise Oy:lle. Tavoitteena on saada yritykselle tietoa pihakansien yleisimmistä vuotokohdista ja suunnitelmien puutteellisuudesta. Suunnittelijat saavat harvoin työmaalta tietoa toteutusaikaisista ongelmista, joten otin osaksi opinnäytetyötä haastattelut. Työn tuloksena pyritään toteuttamaan tilaajalle pihakansien vedeneristyksen suunnitteluohje ja detaljit yleisimmistä kohdista. Työ sisältää myös yhteenvedon ongelmakohdista, niiden syistä ja ratkaisukeinoista.

Tässä opinnäytetyössä pihakansien vedeneristyksestä otetaan selvää kirjallisuuden ja erilaisten lähteiden avulla, joista saadaan teoriaosuus työhön. Opinnäytetyön kehitysoisuus toteutetaan haastatteluiden avulla. Haastattelumenetelmänä toimii puolistrukturoitu haastattelu. Tämä haastattelumenetelmä soveltui parhaiten tähän opinnäytetyöhön. Haastattelukysymykset on luotu etukäteen, mutta puolistrukturoidussa haastattelumenetelmässä niiden järjestys ja sananmuodot voivat vaihdella. Osa kysymyksistä voidaan jättää kysymättä, jos ne eivät sovi tilanteeseen. Tässä haastattelumenetelmässä yksi eduista on se, että haastattelun edetessä pystyy kysymään mieleen tulevia asioita. [1, s. 108.]

Työn tilaajana on Sitowise Oy. Sitowise Oy on perustettu tammikuussa 2018, kun Sito Oy ja Wise Group Finland Oy yhdistyivät. Sitowise Oy on yritys, joka tarjoaa rakennuskonsultointia ja suunnittelua kolmella eri liiketoiminnan alueella. Alueet ovat kiinteistöt ja rakennukset, digitaaliset ratkaisut ja infrastruktuuri. Yrityksessä työskentelee noin 2000 henkilöä. Opinnäytetyön tuloksena Sitowise Oy saa pihakansien vedeneristyksen suunnitteluohjeen ja detaljit vedeneristyksen yleisimmistä kohdista. Yrityksen puolesta on myös nimetty ohjaaja opinnäytetyöhön.

2 PIHAKANSI

Pihakansi on rakennukseen liittyvä kansirakenne. Sen alapuolella on yleensä toiminnallinen tila esimerkiksi parkkihalli. Pihakansi voidaan toteuttaa lämmöneristettynä tai kylmänä rakenteena. Pihakannet pyritään tekemään käännettynä rakenteena. Riippuen alapuolisen tilan käyttötarkoituksesta valitaan kylmä tai lämmin rakenne. Lämmöneristetyt rakenteet tehdään aina käännettynä tai harvinaisemmissa tapauksissa suljettuna rakenteena. Raskaasti kuormitettu tai ajoneuvoliikenteinen kansi pitää tehdä käännettyllä rakenteella. [2, s. 155.] Pihakansi voi olla liikennöity, kuten kuvassa 1, tai esimerkiksi viherkansi, kuten kuvassa 2.



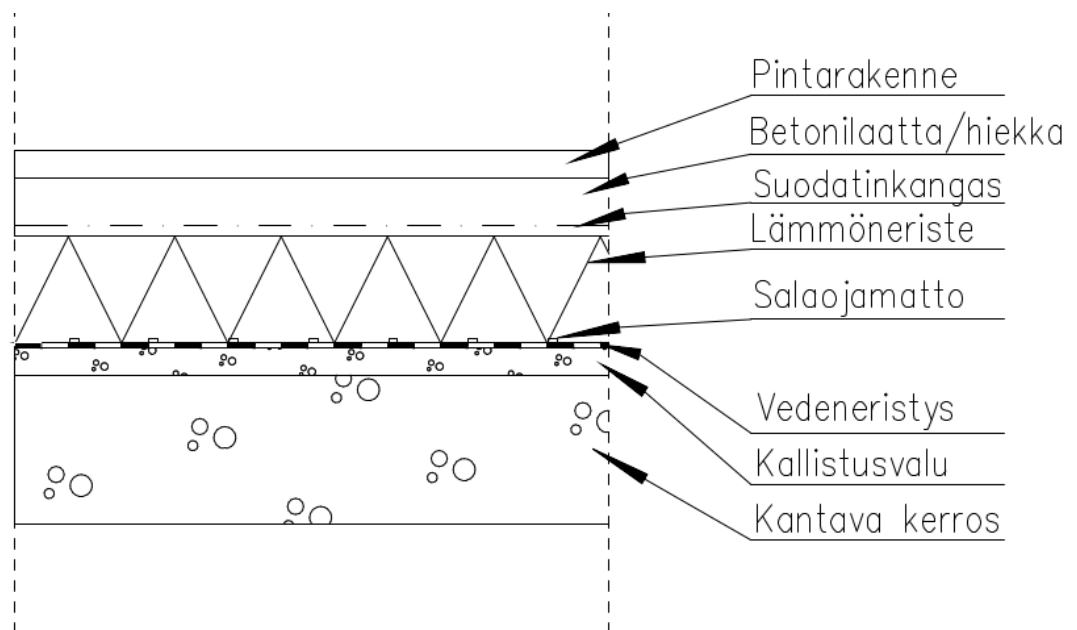
Kuva 1 Liikennöity pihakansi [3]



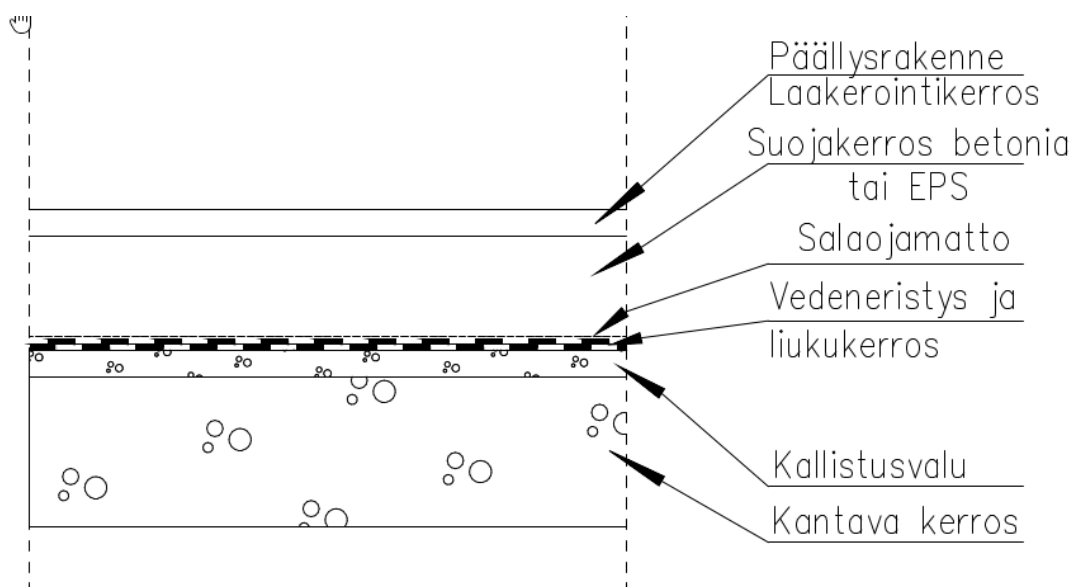
Kuva 2 Viherkattoinen pihakansi [4]

2.1 Käännetty rakenne

Käännetty pihakannen rakenne tarkoittaa rakennetta, jossa vedeneritys asennetaan suoraan kantavan betonirakenteen pintaan. Lämpimässä rakenteessa lämmöneriste tulee vasta vedeneristuksen päälle, kuten kuvassa 3 näkyy. Vedeneristeen jälkeen rakenne suojataan tarpeen mukaisilla pintakerroksilla. Käännettyssä rakenteessa kaadot tehdään kantavalla kerroksella tai kallistusvalulla. Kaadon päälle tehdään vedeneriste ja tarvittavat pintakerrokset, kuten kuvassa 4. [2, s. 155.]



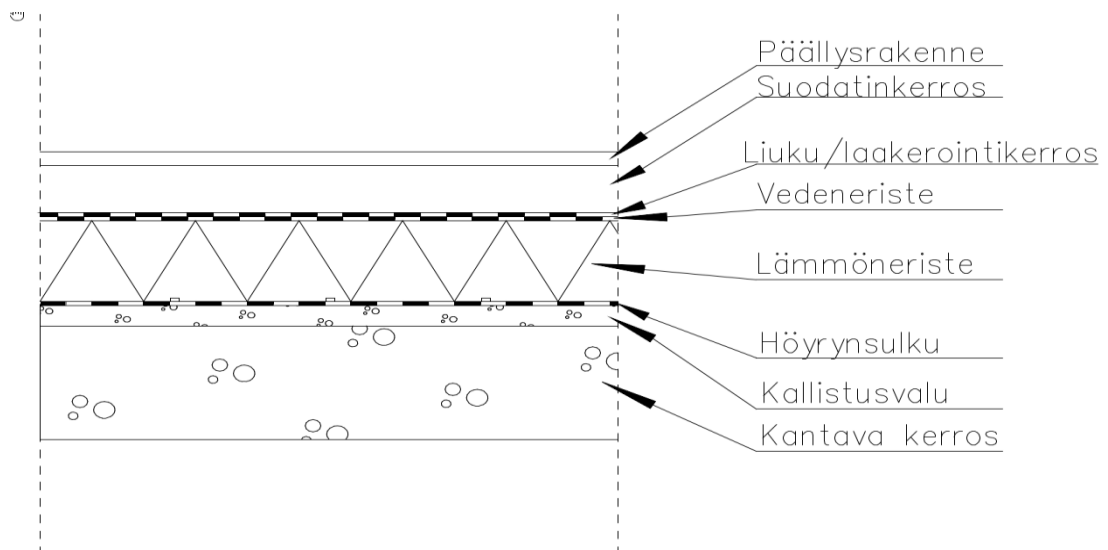
Kuva 3. Lämmöneristetty käännetty rakenne



Kuva 4. Kylmä käännetty rakenne

2.2 Suljettu rakenne

Pihakansi voidaan toteuttaa myös harvinaisemmissa tapauksissa suljettuna rakenteena. Suljetussa rakenteessa tulee olla aina höyrynsulku, joka tekee rakenteesta ilmatiiviin, kuten kuvasta 5 on nähtävissä. Suljetussa rakenteessa vedeneristys asennetaan lämmöneristeiden päälle toisin kuin käännetyssä rakenteessa. Suljettu rakenne on alttiimpi vuodoille, koska sen tuulettuvuus on todella heikko verrattuna käännettyn rakenteeseen. Suljettu rakenne ei myöskään kestä liikennekuormaa, joten liikennöity kansi tulee aina tehdä käännetyllä rakenteella. [2, s. 155.]



Kuva 5. Suljettu rakenne

3 RAKENTEEN VAATIMUKSET JA LAADUNVARMISTUS

3.1 Rakenne

Käännetyn rakenteen pohjana toimii paikalla valettu betonilaatta tai elementtilaatasto. Elementtilaataston päälle tehdään aina valamalla pintalaatta, joka raudoitetaan ja kallistetaan suunniteltujen kaatojen mukaan. Kuvassa 6 näkyy ontelolaatastolla ja deltapalkeilla tehty pihakansi. Kaadot tulee tehdä aina huolellisesti suunnitelmien mukaisella materiaalilla, kuten betonilla. Muut vettä johtavat kerrokset kuten kevytsorabetoni, levittävät mahdollisen veden laajalti, joten vaurioita on vaikea selvittää. [2, s. 156.]



Kuva 6. Pihakannen kantava rakenne

3.2 Betonipinnan käsittely

Käännettyssä rakenteessa betonipinnan tulee olla aina mahdollisimman hyvin käsitelty ennen vedeneristeiden asentamista. Betonipinnasta tulee poistaa sementtiliima ja epäpuhtaudet, ja pinnan tulee vastata puuhierrettyä pintaa. Pinnan karkealla hiomisella saadaan poistettua pinnasta sementtiliimaa, jolloin vetolujuus ja tartunta paranevat. Betonipinta voidaan sinkopuhdistaa, hioa tai hiekkapuhaltaa. Tämän jälkeen irronnut betoniaines tulee putsata pinnasta huolellisesti esimerkiksi paineilmapuhalluksella tai korkeapainepesulla. [2, s. 157.]

3.3 Alustan vaatimukset

Vedeneristyksen osalta tulevan alustan vaatimuksista on oltava tarkkana. Betonipinnan vetolujuuden vähimmäisarvo on $0,8 \text{ N/mm}^2$. Alustassa ei saa olla liikaa kosteutta, sillä muuten vedeneriste ei tartu alustaan tarpeeksi lujasti. Vedeneristeiden alla olevan pinnan tulee olla kauttaaltaan kalteva. Kaltevuuden tulisi olla vähintään 1:80. Suunnitelmissa tulee ottaa huomioon taipumat ja

muut rakenteet, niin että vesi pääsee poistumaan koko rakenteen alueelta. [2, s. 157–162.]

Jos betonissa voidaan epäillä olevan liikaa kosteutta, tulisi kosteus mitata. Suhteellinen kosteus betonissa ennen vedeneristeiden tekemistä saa olla enintään 90 % RH.

3.4 Laadunvarmistus

Laadunvarmistus on tärkeä osa kestäväen vedeneristyksen tekemistä. Laadunvarmistus tulee aina tehdä vähintään silmämääräisesti, mutta tarvittaessa tarkistettava mittauksin. Pinnan tasaisuus tulisi aina tarkistaa. Tasaisuuden tulee olla hyvä, jotta vedeneriste ei jää irti mistään kohdista. Vähimmäisvaatimus pinnan tasaisuudelle on < 3 mm:n hammastukset, ja pinnassa ei saa olla rakoja tai suuria halkeamia. Pinnan kosteus tulee aina varmistaa, ettei se ylitä aikaisemmin mainittua 90 % RH. Myös pinnan vetolujuus (> 0,8 N/mm²) ja sementtiliiman määrä tulisi aina tarkistaa. Vedeneristeiden asennuksen jälkeen on tärkeää suorittaa vedenpainekoe ja tartuntakoe vedeneristeelle, esimerkiksi kolmioviiltokokeella. [2, s. 162.]

3.4.1 Vedenpainekoe

Vedenpainekoe tarkoittaa testiä, jossa valmiin vedeneristyksen päälle valuteaan vettä noin 100–300 mm. Veden tulee seisoa rakenteen päällä vähintään 12 tuntia –3 vuorokautta. Sillä aikaa, kun vesi seisoo rakenteen päällä, tulee rakenteen kosteutta tarkastella, etenkin alapuolisia rakenteita. Vedenpainekokeessa on tärkeää tarkastella liittymäkohtia ja vaikeita liitoksia. [2, s. 163.] Vedenpainekokeessa voidaan käyttää apuna elintarvikevärejä, jolloin vesi saadaan värjättyä ja mahdollinen vuoto paikannettua.

3.4.2 Kosteusmittaus

Ennen vedeneristyksen asentamista olisi hyvä suorittaa pinnan kosteusmittaus. Kosteus tulee mitata pinnasta 10 mm syvyydeltä, ulkolämpötilan ollessa 20 astetta. Pinnan kosteus 10 mm syvyydellä saa olla enintään 90 % RH. Jos epäillään, että vallitsevien sääolosuhteiden takia pinnan kosteus on suurempi kuin kosteus 10 mm pinnan alapuolella, tulee suorittaa näytepalamenetelmä.

Tällöin otetaan harkitusti eri kohdista pihakantta 0–5 mm:n syvyydeltä näytteitä, ja tarkastellaan niiden kosteuspitoisuutta. [2, s. 162.]

4 PIHAKANNEN YKSITYISKOHDAT

Pihakannelle tulee paljon erilaisia yksityiskohtia, jotka vaikeuttavat vedeneristuksen toimimista. Yleisimpiä yksityiskohtia pihakansissa ovat läpiviennit, ylösnostot ja liikuntasaumamat sekä piharakenteet. Yksityiskohtien tekemiseen on tärkeää kiinnittää erityistä huomiota, jotta rakenteesta saadaan kokonaisuudessaan vedenpitävä. Suunnittelijoiden ja vedeneristysten asentajien tulee suunnitella kaikki yksityiskohtat mahdollisimman tarkasti. [5, s. 36.]

4.1 Läpiviennit

Yleisimpiä läpivientejä pihakansissa ovat kattokaivot. Pihakannella voi myös olla esimerkiksi sadevesiputkia tai pintarakenteiden perustuksia, jotka lävistävät rakenteen. Läpiviennit tulee pyrkiä tekemään läpivientikappaleiden avulla. Turhia läpivientejä pitäisi pyrkiä välttämään, koska niiden vedeneristys on aina suhteellisen vaikeaa. Läpivientikappaleessa on vähintään 150 mm:n laipat, jotka limitetään vedeneristeiden kanssa. Läpivientikappaleen vedeneristystä voidaan lisätä esimerkiksi siveltävillä vedeneristeillä, jos muu vedeneristys on toteutettu kermeillä.

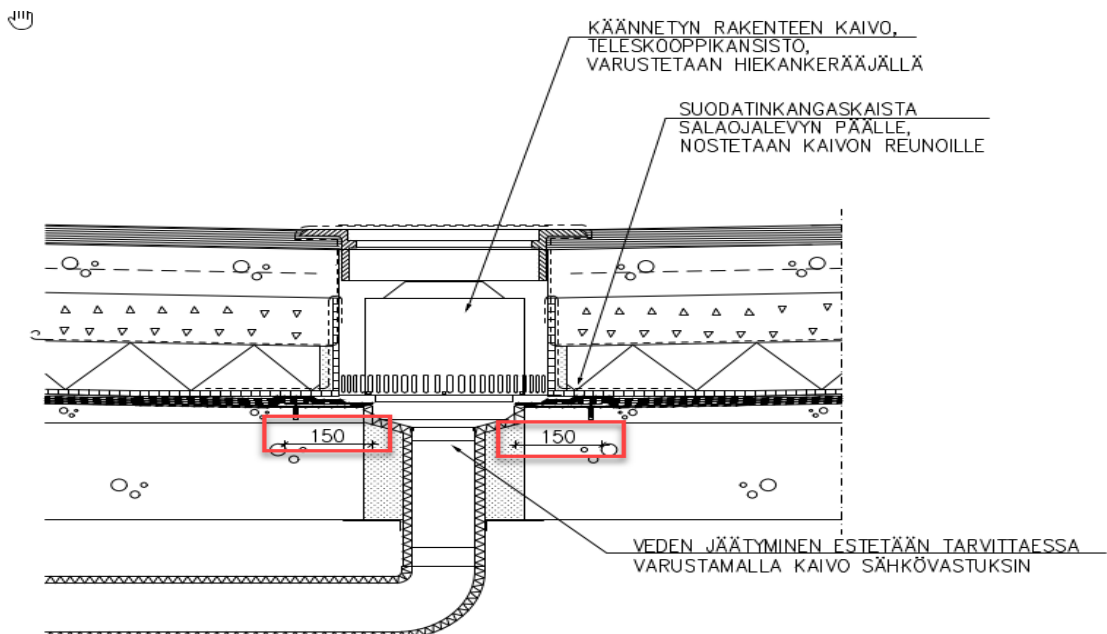
Koko pihakannen rakenne tehdään kaadoilla, jolloin vesi laskee kaikkialta kaivoihin. Kaivoista vesi ohjataan sadevesijärjestelmään ja sieltä viemäriin. Veden juoksupituus ei saa olla liian suuri pihakansilla, joten suurin valumamatkan kaivoon saa olla enintään 15 metriä. Tästä huolimatta kaivoja tulee olla 1 jokaista 150–200 m² kohden. Kaivon ja sen poistoputken tulee olla vähintään 100 mm leveä ja kaivomateriaalin tulee olla haponkestävää terästä. On tärkeää pitää huolta siitä, että kaivot sijaitsevat kattopintaa alempana ja ovat tasaisella alustalla. [5, s. 36.]

Kaivot menevät helposti ajan kuluessa tukkoon, ja tämän takia niihin on tärkeää asentaa lehtisihti ja tarpeen mukaan myös rengassiivilä. Suunnitelmissa tulee ottaa huomioon kaivojen tukkeutuminen ja niiden huoltaminen sekä puhdistusmahdollisuudet. Kattokaivojen liitoksissa tulee kiinnittää erityistä huo-

miota vedeneristysten tekemiseen. Kuvassa 7 on tehty pihakannen kaivon vedeneristykset ja kannen vedeneristeenä toimi bitumikermi. Poistoputki ja viemäri sekä laipan ja vedeneristeen liittymät tulee olla huolella tehty, niin ettei vesi pääse niistä kohdista läpi. [5, s. 36.] Pihakannen kaivossa tulee olla vähintään 150 mm:n laipat, jotka limitetään vedeneristeiden kanssa. Kuvassa 8 näkyy pihakannen kaivon detalji, jossa kuvaan on ympyröity limitetty kaivon laippa ja vedeneriste.



Kuva 7. Pihakannen kaivo

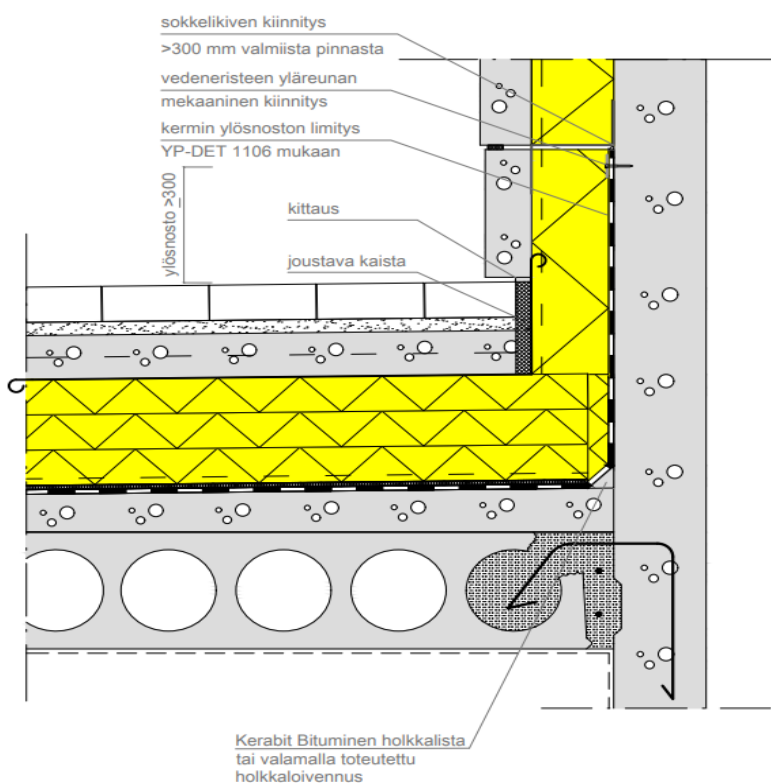


Kuva 8. Pihakannen kaivon periaatekuva

4.2 Ylösnostot

Ylösnostot ovat yksi tärkeimpiä asioita suunnitella ja tehdä huolellisesti pihakansien vedeneristyksessä. Seiniä pitkin valuva tai patoutunut vesi ei saa päästä ylösnostojen taakse ja sitä kautta vuotamaan rakenteeseen. Ylösnoston korkeus tulee aina olla vähintään 300 mm valmiista pihan- tai terassirakenteen pinnasta. Kuvassa 9 näkyy periaatekuva kermeillä tehdystä ylösnostosta, jossa toteutuu kaikki ylösnoston vaatimukset. Ovet ja kynnykset aiheuttavat usein ongelmia, koska vedeneristettä ei päästä nostamaan 300 mm korkeuteen. Ovien kohdalla riittävä ylösnoston korkeus onkin 100 millimetriä. [5, s. 37.] Käytännössä ovien kohdalla noston korkeudeksi ei saada toteutumaan vaadittavaa 100 mm, koska kynnyksen maksimikorkeus valmiista pihasta on 20 mm, jotta kynnyksestä saadaan esteetön.

Bitumikermeillä ylösnosto tulee aina toteuttaa irrotuskaistalla ja se tulee kiinnittää mekaanisesti, jos ylösnoston kohdassa on liikuntasäama. Bitumikermien ylösnostojen käänköskohdassa käytetään usein kolmiorimoja kuten kuvassa 10. Kermejä on mahdotonta kääntää 90 asteen kulmaan, joten käänköset toteutetaan aina kolmiorimoilla, jolloin kermi pääsee kääntymään 45 asteen kulmassa.



Kuva 9. Ylösnosto periaatekuva [6]



Kuva 10. Kolmiorima ylösnostoa varten

4.3 Liikuntasaumamat

Liikuntasaumamat ovat haastava kohta pihakansissa. Usein pihakannet ovat suuria alueita ja liittyvät pystyrakenteisiin, joten liikuntasaumoilta ei voida välttyä. Vedeneristys tulee suunnitella vaatimusten mukaisesti jokaiseen kohtaan. Vesiä ei saa juoksuttaa liikuntasauman yli, vaan kaivoja tulee lisätä, jos veden juoksutuspuite tulee liian suuri liikuntasauman takia. Pihakannen rakenne määrittelee liikuntasauvojen paikat ja määrän. [2, s. 90–125.]

Jos pihakansi ja pystyrakenne (seinä) muodostavat liikuntasauvan väliinsä, tulee ylösnosto jättää irti seinärakenteesta. Tällöin vedeneriste tulee tehdä irrotuskaistalla ja kiinnittää mekaanisesti. Seinän ja vedeneristeen ylösnoston väliin tulee asentaa pelti ja tarpeen mukaan lisävedeneriste. Liikuntasauvan kohdalle tulee laittaa aina irrotuskaista. Tällaisessa tilanteessa vedeneristeen päälle asennetaan materiaali, joka on ohut ja kykenee liikkumaan (esim. pelti), mutta ei vaurioidu työnaikaisesta lämmöstä ja rasituksesta. Sen päälle asennetaan bitumikermi, joka on vähintään 300 mm leveä ja mahdollistaa liikkeen, kuten kuvassa 11. Normaalisti polyuretaanielastomeerillä ja ruiskukumilla ei tarvita irrotuskaistoja tai erillisiä kappaleita liikuntasauvoihin. Jos liike tason

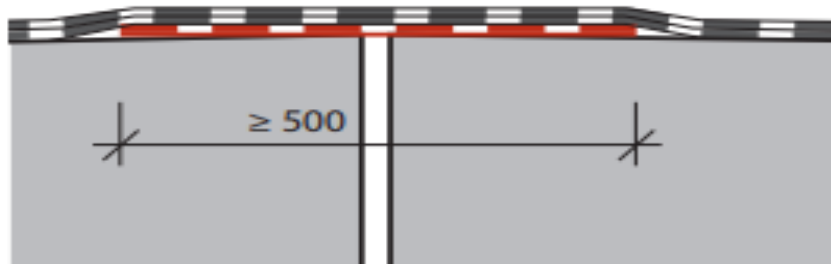
suunnassa on suurta, tulee liikuntasaumaan laittaa irrotuskaista. Kuvassa 12 on irrotuskaistalla, mutta ilman peltiä tehty liikuntasauma. [2, s. 125–165.]



Kuva 11. Liikuntasauman irrotuskaista

kallistusten harjakohta

liikuntasauman kohdalla irrotuskaistana
pintakermi sirotepinta alaspäin



liikuntasauma

Kuva 8. Liikennöidyillä tasoilla tulee välttää tason lävistäviä liikuntasaumoja niiden erityisen vuotoherkkyyden takia. Jos liikuntasaumoja tarvitaan, ne sijoitetaan kallistuksen harjakohtaan.

Kuva 12. Liikuntasauma kermeillä [7]

5 VEDENERISTYSMATERIAALIT

Vedeneristeiden vaatimuksena käytetään aina VE 80- tai VE 80R -käyttöluokkia. Pihakansissa suositellaan käytettäväksi VE 80R -rakennetta. Yleisin vedeneristysmateriaali on bitumikermi. Toinen vedeneristeenä käytettävä materiaali on polyuretaanielastomeeri, jonka käyttö on yleistynyt viime vuosien aikana. Kolmas pihakansien vedeneristyksessä käytetty materiaali on ruiskukumi, joka on näistä kolmesta vähiten käytetty pihakansien vedeneristyksessä. [2, s. 160–163.]

Vedeneristeiden asennus tulee tehdä aina lämpötilan ollessa vähintään 5 astetta. Jos vedeneriste joudutaan asentamaan kylmässä tai kosteassa ilmassa (minimilämpötila 5 astetta), pitää vedeneristys tehdä sääsuojassa. Yön kosteus ja sateen vaikutus huonontavat tartuntaa, koska vedeneristeen alusta on kostea. Pinnalla ei saa myöskään olla kasaantunutta lunta tai lätäköitynyttä vettä. Vedeneristeiden asennuksen aikana ilman lämpötila ei saisi suuresti vaihdella, ettei betonin huokosissa oleva kosteus ala höyrystymään. Koko vedeneristeiden asennuksen aikana ilmankosteus ei saa nousta yli 85 %:n. [2, s. 161.]

5.1 Bitumikermi

Pihakansien vedeneristyksessä käytetyin vedeneristysmateriaali on bitumikermi, tarkemmin kumibitumikermi. Bitumikermien käyttöluokat ovat VE80- tai VE80R. Yksinkertaisemmissa pihakansissa, jotka ovat vähän rasitettuja voidaan käyttää luokkaa VE80. Alla olevissa kuvissa 13 ja 14 näkyy sekä VE80- ja VE80R -katerakenteet. [2, s. 160–163.]

| Rakenne VE80 | Tuotteet | |
|--------------|--|--|
| TL 2 + TL 2 | Kerabit 3 000 U + Kerabit 3 000 U * | hiekkapintainen kermi, kiinnitys liimaamalla |
| | Kerabit 4100 UT + Kerabit 4100 UT * | hiekkapintainen kermi, kiinnitys hitsaamalla |
| TL 2 + TL 1 | Kerabit 3 000 U + Kerabit 5500 T | hiekkapintainen kermi, kiinnitys liimaamalla sirotepintainen kermi, kiinnitys hitsaamalla |
| | Kerabit 4100 UT + Kerabit 5500 T | hiekkapintainen kermi, kiinnitys hitsaamalla sirotepintainen kermi, kiinnitys hitsaamalla |

* jos vedeneristykseen päälle tulee asfaltti, käytä päällimmäisenä kermanä sirotepintaista pintakermiä Kerabit 5100 T ja 5500 T.

Kuva 13. VE80 [8]

| Bitumikermien käyttöluokat | | |
|----------------------------|---|--|
| Rakenne VE80R | Tuotteet | |
| TL 2 + TL 2 + TL 2 | Kerabit 3 000 U + Kerabit 3 000 U + Kerabit 3 000 U * | hiekkapintainen kermi, kiinnitys liimaamalla |
| | Kerabit 4100 UT + Kerabit 4100 UT + Kerabit 4100 UT * | hiekkapintainen kermi, kiinnitys hitsaamalla |
| TL 2 + TL 2 + TL 1 | Kerabit 3 000 U + Kerabit 3 000 U + Kerabit 5500 T | hiekkapintainen kermi, kiinnitys liimaamalla |
| | | sirotepintainen kermi, kiinnitys hitsaamalla |
| | Kerabit 4100 UT + Kerabit 4100 UT + Kerabit 5500 T | hiekkapintainen kermi, kiinnitys hitsaamalla |
| | | sirotepintainen kermi, kiinnitys hitsaamalla |

* jos vedeneristyksen päälle tulee asfaltti, käytä päällimmäisenä kerminä sirotepintaista pintakermiä Kerabit 5100 T ja 5500 T.

Kuva 14. VE80R [8]

Bitumikermejä tehtäessä tulee olla huolellinen, että kaikki vaatimukset täyttyvät. Kermin limitykset tulee tehdä oikein ja huolellisesti. Leveys suunnassa kermin sauman tulee olla vähintään 100 mm ja päätysaumassa vähintään 150 mm. Ylösnostoissa pätee sama vähimmäisvaatimus kuin kaikissa vedeneristeissä, eli vedeneriste tulee nostaa aina vähintään 300 mm valmiin piha- tai terrassipinnan yläpuolelle. [5, s. 34.]

5.1.1 Bitumikermin asennus liimaamalla

Bitumikermit voidaan kiinnittää kauttaaltaan sulatetulla kuumalla bitumilla tai kumibitumilla. Bitumi sulatetaan puhaltamalla noin +190...+230 asteeseen. Kumibitumi tulee sulattaa noin +200...+220 asteeseen, jotta se tarttuu pintaan kunnolla. Liimauksessa tulee olla tarkkana, ettei bitumia kuumenneta liikkaa, jolloin sen ominaisuudet heikkenevät ja tarttuvuus huononee. Samalla kun bitumia sulatetaan sitä, rullataan eteenpäin kuten kuvassa 15. [5, s. 33.]



Kuva 15 Bitumikermin asennus liimaamalla [9]

5.1.2 Bitumikermin asennus hitsaamalla

Hitsaten kiinnitettävällä bitumikermillä tulee olla kiinnitysbitumia alapinnassa vähintään noin 1,0 kg/m². Hitsaustyössä kermin alapinnassa olevaa kiinnitysbitumia kuumennetaan rullattaessa. Kaikki saumat tulee hitsata kunnolla toisiinsa, niin ettei kermin alle jää kuplia tai ilmarakoja. [5, s. 33.]

5.2 Polyuretaanielastomeeri

Polyuretaanielastomeerit jaetaan nopea- ja hidasreaktiivisiin aineisiin. Nopeareaktiiviset tulee aina ruiskuttaa koneella pinnalle, kun taas hidasreaktiiviset voidaan levittää myös käsin. Polyuretaanielastomeerillä voidaan tehdä helposti ja vaivattomasti vaikeammatkin liitokset ja läpiviennit. Polyuretaanielastomeeri on saumaton ja todella elastinen vedeneriste. [2, s. 163.]

Polyuretaanielastomeerin vaatimukset ovat kuitenkin tarkkoja. Betonipinnan tulee olla yli 8 asteen lämpöinen ja suhteellinen kosteus maksimissaan 93 % RH. Polyuretaanielastomeerin alle jäävä betonipinta tulee putsata samalla tavalla kuin bitumikermeilläkin. [2, s. 163–164.]

Polyuretaanielastomeeri asennetaan puhtaalle hiotulle betonipinnalle, kuten kuvassa 16 näkyy. Ensin levitetään tartunta-aine ja sen päälle kvartsihiekkää. Tartunta-aineen levityksen jälkeen jo tunnin kuluessa voidaan alkaa ruiskuttamaan polyuretaanielastomeeriä. Ruiskutus tehdään matalapaineruiskulla. Polyuretaanielastomeerin paksuus valmiina on noin 2–4 mm. Jos työt joudutaan keskeyttämään ja vedeneristystä jatketaan seuraavana päivänä, tulee polyuretaanielastomeeri limittää 100–200 mm edellisellä kerralla tehdyn pinnan päälle. [2, s. 164–165.]



Kuva 16. Polyuretaanielastomeerin asennus [10]

5.3 Ruiskukumi

Ruiskukumi on suhteellisen uusi vedeneristemateriaali pihakansien vedeneristyksessä. Se on kustannustehokas ja nopea asentaa. Ruiskukumin etuja ovat sen saumattomuus ja nopea työstäminen. Pinta saadaan yhdellä kerralla valmiiksi, ja sen luvataan olevan todella pitävä ja kestävä. Ruiskukumi suojaa betonia säärasituksilta ja uv-säteilyltä sekä haitallisilta kemikaaleilta. [11.]

Ruiskukumilla on teoriassa monia hyviä puolia. Se soveltuu kaikille materiaaleille ja on saumaton. Saumat ja nostot sekä liitokset voidaan tehdä ilman vaikeuksia suoraan samalla materiaalilla. Asentaminen on yksinkertaista, koska esimerkiksi tulitöitä ei tarvita. Ruiskukumilla tehdään noin 2 mm:n paksuinen vedeneriste, jolle voidaan tarjota 15 vuoden takuu. Ruiskukumilla on todella hyvä elastisuus, ja venymäluvuksi luvataan jopa 850 %. [11.]

Ruiskukumi asennetaan pihakannen kaatovalun päälle. Pinnan tulee olla puhdas, ja sementtiliima tulee olla poistettu hiomalla, jotta tartuntapinta on pitävä. Myöskään ruiskukumin alustassa ei saa olla epätasaisuuksia tai kohoumia. Irtopöly ja muu irtomainen lika tulee poistaa pinnalta ennen asennusta. Ruiskukumista tulee hyvin ohut kerros betonipinnalle kuten kuvassa 17 näkyy. Ruiskukumi asennetaan kaksikomponenttiruiskulla. Ensin betoniin ruiskutetaan pohjustaja, joka on raakaa kumia. Kumin annetaan kuivua noin 15 minuuttia. Ruiskun suuttimessa on kaksi päätä, josta toisesta tulee suolavettä ja toisesta kumia. Suolavesi edesauttaa kumin kovettumista. Ruiskukumin asennuksessa tarvitaan aina kaksi työntekijää. [12.]



Kuva 17. Ruiskukumin asennus [13]

5.4 Vedeneristysmateriaalien vertailu

Taulukko 1 Vedeneristysmateriaalien vertailu [15, 14, 12]

| Materiaali | Bitumikermi | Polyuretaanielas- tomeeri | Ruiskukumi |
|-----------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Eristekerrokset | 3 | 1 | 1 |
| Asennusnopeus | 100–150 m ² /pvä | 500 m ² /pvä | 700–1000 m ² /pvä |
| Neliöhinta | 30 €/m ² | 32 €/m ² | 24 €/m ² |

Taulukon asennusnopeudet ovat suuntaa antavia, koska asennusnopeus riippuu sääolosuhteista ja betonipinnan laadusta. Hinnat ovat myös suuntaa antavia, koska hinta muuttuu sen mukaan, kuinka suuri määrä vedeneristettä tarvitaan. Polyuretaanielastomeerin asennusnopeudessa on huomioitu myös alustan työt kuten sementtiliiman poisto ja alustan puhdistus. Bitumikermien ja ruiskukumin asennusnopeus on taulukossa ilmoitettuna ilman alustan pohjotöitä.

Bitumikermien ja polyuretaanielastomeerin hinnoissa ei ole suurta eroa, mutta polyuretaanielastomeerin asennus on huomattavasti nopeampaa kuin bitumikermeillä. Suurin osa pihakansista tehdään bitumikermeillä ja siksi vedeneristystyö on yleisesti pitkäkestoinen prosessi. Ruiskukumilla on huomattavasti nopeampi asennusnopeus verrattuna kahteen muuhun vedeneristysmateriaaliin. Hinta on myös selkeästi halvempi. Näiden kahden ominaisuuden takia ruiskukumi on alkanut yleistymään pihakansien vedeneristyksessä.

6 VEDENERISTYKSIEN ONGELMAT

Vedeneristysten ongelmia on selvitetty haastattelemalla urakoitsijoita, vedeneristeiden asentajia ja suunnittelijoita. Haastattelukysymykset ovat näkyvissä liitteessä 1. Haastatteluista sain selville paljon asioita, joihin tulisi keskittyä enemmän jatkossa. Alapuolella on purettuna haastatteluissa todetut yleisimmät ongelmat ja niiden ehkäisykeinot.

6.1 Yleisimmät vuotokohdat ja vuotojen syyt pihakansilla

Eniten ongelmia syntyy ylösnostojen tekemisessä ja suunnittelussa. Ylösnostot ovat usein tehty huolimattomasti tai ylösnostoa ei ole viety tarpeeksi ylös rakenteeseen, valmiin pinnan yläpuolelle. [16, 15, 17, 18, 19, 20.]

Toiseksi yleisin vuotokohta pihakansissa on läpiviennit ja piharakenteet, jotka menevät pintalaatan sisään. Näissä kohdissa ilmenee vaikeimmat detaljit ja niitä kohtia ei aina saada tiiviiksi. Läpivientikohtien vuodot johtuvat myös siitä, että kohdassa ei ole asennettuna asianmukaista läpivientikappaletta tai suunnitelmissa on selkeitä puutoksia. [21, 19, 18, 16.]

Liikuntasaumamat ovat yksi vaikeimmista detaljikohdista pihakansissa, ja niissä myös ilmenee usein ongelmia. Kermien hitsaus tai liimaus jää usein puutteelliseksi saumojen kohdalla, jolloin vedeneriste pääsee repeämään tai halkeamaan ajan kuluessa. [16.] Haastatteluista selvisi, että liikuntasauaman detali on yksi vaikeimmista kohdista suunnitella ja toteuttaa niin että siitä saataisiin pitävä ja toimiva.

Myös istutusaltaat pihakannen päällä tuottavat ongelmia vedeneristeiden kanssa. Ongelmaksi syntyy veden poistuminen istutusaltaan alapuolelta. Kaivo on mahdotonta putsata istutusaltaan alapuolella ja sen toimivuutta on mahdotonta tarkastella. Tällöin kaivo voi mennä tukkoon ja vesi pääsee patoutumaan kannen päälle, jolloin se vuotaa rakenteeseen. Etenkin lumi aiheuttaa ongelmia istutusaltaissa. Istutusaltaiden alla olevia kaivoja on vaikea päästä tarkastamaan. Kun lumi sulaa istutusaltaaseen, tulisi kaivojen olla kunnossa, ettei vesi pääse patoutumaan kannen päälle. [18, 16.]

6.2 Puutteellisuudet suunnitelmissa

Suunnitelmista on usein huomattavissa, että valittuja materiaaleja ei tunneta kunnolla. Esimerkiksi joissain kohteissa suunnitelmissa vedeneristys kannelle on tehty polyuretaanielastomeerillä ja ylösnostot kermeillä. Tällaiset yhdistelmät eivät toimi, koska kyseiset materiaalit eivät tartu toisiinsa. [22.] Myös kolmiorimat ja viisteet, eli kulmakohdat ovat usein suunnitelmissa puutteellisia tai väärin suunniteltuja ja liikuntasaumojen detaljeissa on usein puutteita ja virheitä. Myös matalat ylösnostot aiheuttavat ongelmia suunnitelmia tehtäessä, jolloin ne jäävät vajaaksi ja päästävät vettä kannen sisään. [16.]

Suunnitelmien tarkastuttaminen ja läpikäyminen vedeneristeiden asentajan kanssa olisi tärkeää jo suunnitteluvaiheessa. Tässä kohtaa huomattaisiin ongelmat ja vajaat suunnitelmat sekä mahdottomat detaljit, kuten esimerkiksi vedeneristeiden taitokset, joita ei ole käytännössä mahdollista toteuttaa. [17.]

6.3 Ongelmien estäminen

Yleisin asia joka haastatteluissa painottui vuotojen estämisen kannalta, oli laadunvarmistus. Alusta tulisi tarkastaa huolella ennen vedeneristeiden tekemistä ja laadunvarmistus tulisi toteutua läpi koko vedeneristeiden tekemisen ajan. Suunnitelmia tehtäessä olisi tärkeää, että pidetään palaveri, jossa olisi mukana myös vedeneristeiden asentaja. Suunnittelijoiden ja työmaatarkastajan tulisi tehdä säännöllisiä ja huolellisia tarkastuksia ennen vedeneristeiden tekemistä, työn aikana ja vedeneristeiden valmistumisen jälkeen.

Kun käytetään kermejä vedeneristeinä, vuotoja voitaisi estää, kun kermitys tehtäisi aina kolmella kermikerroksella. Alimmainen kermi olisi tärkeintä kiinnittää hitsauksen/liimauksen sijasta kuumalla kumibitumilla. [15.] Vedeneristeet pitäisi myös aina muistaa suojata työaikana hyvin, jotta ne ei pääse vaurioitumaan työkoneiden tai työvälineiden osumien seurauksena. [17.]

Katselmuksia ja laadunvalvontaa parantamalla mahdolliset virheet voitaisiin huomata ajoissa. Jos tarkastukset tehdään huolimattomasti, voi virheet jäädä huomaamatta ja ne voivat muodostua ongelmaksi myöhemmin. Jälkeenpäin virheet ovat työlästä korjata ja selvittää.

Yksi olennainen ongelmien ratkaisutavoista olisi aikataulujen löystyminen ja olosuhteisiin keskittyminen. Suurin osa ongelmista poistuisi, jos vedeneristystyöt tehtäisiin oikeissa olosuhteissa ja niiden tekemiseen olisi varattu tarpeeksi aikaa. Urakoitsijoiden ja suunnittelijoiden olisi tärkeää keskittyä enemmän vedeneristeiden asennukseen vaadittaviin olosuhteisiin, koska nyt esimerkiksi kermejä asennetaan lähes missä säässä tahansa. [14.]

Läpiviennit ovat yksi yleisimmistä vuotokohdista ja siksi niiden suunnitteluun ja toteuttamiseen pitäisi panostaa enemmän. Kaivot ovat yksi ongelmallisempia

kohtia läpivienneissä. Esimerkiksi kaivojen ympärillä olevan murskealueen tulisi olla tarpeeksi suuri, jotta hienojakoinen aines ei pääsisi menemään kaivoon. Kaivojen putsamiseen ja huoltamiseen pitäisi myös kiinnittää huomiota jo suunnitteluvaiheessa. Kaivojen huoltaminen säännöllisesti olisi sovittava etukäteen huoltoyhtiön kanssa, niin että se toteutuisi säännöllisesti koko rakennuksen elinkaaren ajan. [15, 22, 21.]

6.4 Vuotojen korjaustavat pihakansilla

Vuodot pyritään aina korjaamaan samalla materiaalilla millä kannen vedeneristys on alun perinkin tehty. Jos kuitenkin kannen vedeneristys on tehty esimerkiksi kermeillä, voidaan silti pieniä kohtia korjata, vaikka elastomeerillä. [15, 22, 19.]

Pienemmät vuodot esimerkiksi saumakohtissa tehdään poistamalla vanhat vedeneristeet ja ne korvataan uusilla. Pienemmät kohdat, joihin tarvitaan tarkkuutta, voidaan korjata tiivistysmassoilla, joista käytetyin on Icopal Profi-Dicht. Suuremmissa vuodoissa vedeneristys tehdään kyseisellä alueella kokonaan uudestaan, eikä esimerkiksi hitsata uutta kermiä vain vuotokohdan päälle. [16.]

7 ESIMERKKIKOHDE

Vierailin eräässä kohteessa, jossa tehtiin parhaillaan pihakannen vuodon korjausta. Kohde sijaitsi Helsingissä, osoitteessa Turkoosikuja 4. Kyseisen pihakannen vedeneristys oli toteutettu bitumikermeillä. Kohteessa huomattiin vuoto autohallin puolella, kannen alla. Kuvassa 18 nähdään kohta, josta vesi on vuotanut sisälle autohalliin. Vettä valui jatkuvasti pieniä määriä autohallin puolelle, esimerkiksi vesisateilla.



Kuva 18. Autohallin puolella oleva vuoto

Vuotoa lähdettiin selvittämään tämän kohdan yläpuolelta, pihakannen päältä. Ensin poistettiin istutukset ja suojakerrokset. Rakenteen avaamisen jälkeen huomattiin, että bitumikermi on selvästi irronnut yhdestä kohdasta. Tämän jälkeen irtonaiseen kohtaan ruiskutettiin vettä paineella, ja huomattiin että vesi alkoi valua kyseisestä vuotokohdasta autohallin puolelle. Korjaustyöt olivat vierailuni aikana siinä vaiheessa, että odotettiin kermien korjausta. Bitumikermin asentaja saapuu korjaamaan repsottavan kohdan ja tämän jälkeen rakenne suojataan uudelleen. Vaikka vuoto oli pieni sen korjauskustannukset tulevat olemaan suuret.

Tällaiset vuodot ovat todella vaikeita todistaa kenenkään syyksi ja silloin yleensä urakoitsija joutuu suorittamaan takuukorjauksen. Tässäkin kohteessa kermin irtoamiselle voi olla useita syitä. Syynä voi olla kermin viallinen ja huolimaton asennus tai alustan huono valmistelu. Kermin irtoamisen on voinut aiheuttaa myös työkoneen aiheuttamat kolhut tai esimerkiksi istutusten tekijä on voinut kolhia kohtaa ja vaurioittaa liitosta. Kuvasta 19 nähdään irtonainen kermin kohta, joka oli vuodon syynä.



Kuva 19. Irronnut kermi

8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET

Opinnäytetyön tarkoituksena oli saada lisää tietoa tilaajalle pihakannen vedeneristysten ongelmista ja yleisimmistä vuotokohdista. Työn tarkoituksena oli tuottaa tilaajalle suunnitteluohje, rakennetyypit ja detaljit pihakansien vedeneristyksestä.

Opinnäytetyön tekeminen sujui aikataulun mukaisesti ja toivotut tavoitteet saavutettiin kokonaisuudessaan. Opinnäytetyön avulla tilaaja saa tietoa pihakannen vuotokohdista ja niiden korjaustavoista sekä kehitysmahdollisuuksista. Yhtenä tutkimusmenetelmänä toimi kirjallisuuden tarkastelu, josta teoriaosuus kasaantui. Toinen tutkimusmenetelmä oli haastattelut, jotka toteutettiin puolistrukturoidulla haastattelumenetelmällä. Haastattelukysymykset käytiin läpi yhdessä tilaajan ja ohjaajien kanssa. Haastatteluita saatiin suunniteltua enemmän ja samanlaiset toistuvat vastaukset kertoivat haastatteluiden luotettavuudesta. Haastatteluiden avulla saatiin tilaajalle tietoa mitkä kohdat vuotavat eniten pihakansissa ja missä asioissa olisi eniten kehitettävää.

Opinnäytetyössä tehdyn tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että pihakansissa on paljon asioita, joihin tulisi kiinnittää enemmän huomiota. Haastatteluiden perusteella voidaan todeta, ettei ongelmia pihakansien vedeneristyksessä ole työmaalla sen enempää kuin suunnittelupuolella. Onnistumiset vaatisivat kaikilta pieniä muutoksia ja sitoutumista sekä hyvää yhteistyökykyä.

Pihakansien vedeneristystä suunniteltaessa ja tehtäessä tulisi moniin asioihin kiinnittää enemmän huomiota. Suunnittelupuolella olisi tärkeää kiinnittää huomiota pihakansien vedeneristykseen jo arkkitehdin kanssa työskennellessä. Pihakannet tulisi tehdä mahdollisimman yksinkertaisen muotoiseksi ja niin että vältetään ylimääräiset läpiviennit.

Pihakansi olisi hyvä tehdä jälkijännitetyllä laaatalla, koska se on itsessään vedenpitävä, lukuun ottamatta liitoskohtia. Ontelolaatoilla tehty kansi on kaikkien riskialttein ja sen vesivuotojen korjaaminen on vaikeinta, koska veden vuoto- paikka on vaikea selvittää. Suunnitelmissa olisi tärkeä huomioida, ettei ylösnostojen kolmiorima olisi koskaan puinen. Puinen kolmiorima kuljettaa herkästi vettä eteenpäin rakenteessa, joten bituminen kolmiorima on paljon parempi tähän tarkoitukseen.

Työmaalla tulisi keskittyä enemmän siihen, millaisessa säässä vedeneristeet asennetaan. Vedeneristeiden asennus tulisi aina tapahtua sääsuojassa esimerkiksi kostealla ilmalla tai vesisateella. Myös tarkastukset tulisi tehdä huolellisemmin työmaan ja suunnittelijan osalta. Jokainen liitos ja ylösnosto tulisi tarkastaa heti vedeneristeiden asennuksen jälkeen, jotta mahdolliset virheet huomattaisiin ajoissa. Vedeneristeiden asentajan tulee olla tarkkana asennusolosuhteista ja siitä että jokainen liitos tulee tehtyä huolella ja vedeneristeestä tulee tiivis.

Laadunvarmistukseen keskittyminen ratkaisi ison osan ongelmista, koska virheet ja puutokset huomattaisiin heti, eikä vasta kun kansirakenne on jo suljettu. Yksi olennaisimmista asioista olisi, että suunnittelija, vedeneristeiden asentaja ja työmaa pitäisi yhteisen palaverin heti detaljien suunnittelun alussa. Tällöin huomattaisiin mahdottomat liitokset ja virheet sekä vedeneristeiden asentaja voisi tuoda oman ajatuksensa materiaalin toimimisesta detaljeissa.

Liitteenä haastattelukysymykset ja salattuina liitteinä suunnitteluohje ja yleisimmät detaljit sekä rakennetyypit pihakansien vedeneristyksestä. Suunnitteluohjeen avulla pyritään siihen, että kaikki vaatimukset ja suositukset olisivat heti suunnittelun alussa helposti löydettävissä. Suunnitteluohjeessa on viittauksia standardeihin ja määräyksiin, joten suunnittelijan on helppoa löytää alkuperäinen lähde. Yleisimpien detaljien on tarkoitus toimia suunnitteluohjeen tukena. Detaljeista nähdään yleisimmät vaatimukset ja yleisimpiä liitosten vedeneristystapoja, jota voidaan soveltaa kohteen mukaan.

Jatkokehityksen kannalta detaljeja voisi viedä eteenpäin ja tarkentaa niitä vielä yksityiskohtaisemmiksi. Detaljit olisivat myös tärkeää päivittää, jos huomataan jossain ongelmakohtia. Vedeneristysdetaljien on tarkoitus toimia sellaisenaan, mutta niitä voidaan myös soveltaa kohteen mukaan. Detaljit antavat suunnittelijalle ja työmaalle ohjeen, miten vedeneristys olisi paras ja kestävin toteuttaa yleisesti, soveltaen käyttökohdan mukaan.

LÄHTEET

1. Moilanen, T., Ojasalo, K. & Ritalahti, J. Kehittämistyön menetelmät -Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. 3.–4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 2015
2. Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet. RIL 107-2012. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.
3. Espoo, Aallokko 1, parkkihalli ja pihakansi. Suomen Saneeraustalo Oy. Verkkojulkaisu. Saatavissa: <https://www.saneeraustalo.fi/parkkihallit/es-poo%2C-aallokko-1%2C-parkkihalli-ja-pihakansi> [viitattu 17.11.2022]
4. Viherkattojen ja pihakansien vedeneristysratkaisut. BMI Suomi. Verkkojulkaisu. Saatavissa: <https://www.bmigroup.com/fi/tuotteet-ja-ratkaisut/loivat-katot/loivat-viherkatot/> [viitattu 17.11.2022]
5. Toimivat katot 2022. Kattoliitto ry. PDF-dokumentti. 2022. Saatavissa: https://www.kattoliitto.fi/wp-content/uploads/2022/03/Toimivat_katot_2022.pdf [viitattu 05.11.2022]
6. Pihakannet, Käännetty rakenne. Kerabit.fi. Verkkosivusto. Saatavissa: <https://www.kerabit.fi/ohjeet/rakennekuvat/pihakannet-kaannetty-rakenne> [viitattu 2.12.2022]
7. RT-103277 Liikennöidyn tason vedeneristykset. Ohjekortti 2020. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/4318#page=1> [viitattu 17.11.2022]
8. Kerabit.fi. Verkkosivusto. Saatavissa: <https://www.kerabit.fi/tuotteet/pihakannet> [viitattu 04.11.2022]
9. Bitumikermin asennus loivalle katolle. BIM Suomi. Verkkojulkaisu. Saatavissa: <https://www.bmigroup.com/fi/referenssit-ja-artikkelit/bitumikermin-asennus-loivalle-katolle/> [viitattu 18.11.2022]
10. Polyureavedeneristeet. Kerabit.fi. Verkkosivusto. Saatavissa: <https://www.kerabit.fi/tuotteet/nestemaiset-vedeneristeet/polyureavedeneristeet> [viitattu 1.12.2022]
11. RT-103104 Ruiskukumi-pinnoitteet, Ruiskukumi. Tuotetieto 2019. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.xamk.fi/resource/juha/content/25303#page=1> [viitattu 05.11.2022]
12. Piirainen, J. Puhelinhaastattelu 23.12.2022. Ruiskukumi Oy.
13. Ruiskukumi, Tehokasta ja luontoa säästävää korjausta. Ekokate.fi. Verkkosivusto. Saatavissa: <https://www.ekokate.fi/ruiskukumi/> [viitattu 1.12.2022]
14. Suuriniemi, R. Haastattelu 14.10.2022. Uretex-Elastomer Oy.

15. Hoikkala, J. Haastattelu 12.10.2022. KerabitPro Oy.
16. Avikainen, J. Haastattelu 07.10.2022. Sitowise Oy.
17. Hämäläinen, T. Haastattelu 13.10.2022. Sitowise Oy.
18. Heimala, A. Haastattelu 14.10.2022. Sweco Finland Oy.
19. Hirvonen, J. Haastattelu 20.10.2022. Hartela Etelä-Suomi Oy.
20. Turunen, A. Haastattelu 20.10.2022. YIT Suomi Oy.
21. Joulamo, M. Haastattelu 20.10.2022. Hartela Etelä-Suomi Oy.
22. Strömberg, M. Haastattelu 12.10.2022. SRV Rakennus Oy

Haastattelukysymykset

1. Millaisia vedeneristysongelmia pihakansissa yleisimmin esiintyy?
2. Johtuuko ongelmat yleensä suunnittelu vai työmaavirheistä?
3. Onko olemassa joku oleellinen asia minkä avulla ongelmat voitaisiin estää?
4. Vaikuttaako vuotoihin pohjan laadulliset ongelmat?
5. Onko suunnitelmissa havaittavissa puutteellisuutta?
6. Tuleeko vastaan tilanteita, jossa valitun materiaalin ominaisuuksia ei suunnittelussa tunneta kunnolla, esimerkiksi käännökset?
7. Onko joku tietty detalji, jossa on havaittavissa puutteellisuutta?
8. Miten yleensä korjataan ja millä materiaalilla?