



Autohallien kansien vedeneristäminen

Sasu Kirvesmäki

OPINNÄYTETYÖ
Joulukuu 2019

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

KIRVESMÄKI, SASU:
Autohallien kansien vedeneristäminen

Opinnäytetyö 22 sivua, joista liitteitä 1 sivu
Marraskuu 2019

Autohallien kansien vedeneristysten kanssa ilmenee usein ongelmia. Tämän opinnäytetyö tutkii nykyisiä työtapoja ja määräyksiä, vertaa niitä siltarakentamiseen. Työ tehdään Peab Oy:lle ja tarkoituksena on tehdä kansien vedeneristystöiden tarkastuslista yrityksen käyttöön.

Kansia tehdään kolmella eri rakennetyypillä: käännetyllä rakenteella, suljetulla rakenteella sekä kylmällä rakenteella. Pihakansien yleisin rakennetyyppi on käännetty rakenne. Sillat ovat kylmiä rakenteita. Kylmä rakenne vedeneristetään kuten käännetty rakenne.

Pihakansien vedeneristystöissä eristettävän alustan tulee täyttää kaltevuus- ja tasaisuusmääräykset. Vaativissa kohteissa tulee sementtiliima poistaa hiomalla tai sinkopuhaltamalla. Siltarakentamisessa pinnan tasaisuuden vaatimukset ovat tiukemmat kuin pihakansirakenteissa ja niitä mitataan kokeilla. Lisäksi pinnan kosteus mitataan toisin kuin pihakansirakenteissa.

Käytetyin vedeneristysmenetelmä on bitumikermi sekä pihakansissa että silloilla. Se on tuttu ja testattu menetelmä ja se on pitkäikäinen. Siltarakentamisessa eristettävä pohja tiivistetään epoksilla. Erityiskohteita varten on paljon erilaisia tuotteita helpottamaan vedeneristystä. Ruiskukumieristäminen on uusi markkinoille tullut vaihtoehto.

Paras lopputulos saadaan, kun ei noudateta määräysten minimivaatimuksia, vaan tehdään paremmin kuin minimivaatimukset määräävät. On tärkeää valita oikeat menetelmät ja tuotteet erityiskohteisiin.

Vaikka siltarakenteissa määräykset ovatkin tiukemmat kuin pihakansien määräykset, siltojen määräykset keskittyvät lähinnä eristettävän alustan pohjustukseen. Pihakansien yleisimmät ongelmat liittyvät erityiskohteisiin, joita silloilla harvoin on. Luotettavan vedeneristysten saavuttamiseksi on tärkeintä valita työmenetelmät ja materiaalit oikein ja tehdä työ huolellisesti.

Asiasanat: vedeneristys, pihakansi, käännetty rakenne, bitumikermi, erityiskohde

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Site Management

KIRVESMÄKI, SASU:
Waterproofing of Parking Decks

Bachelor's thesis 22 pages, appendices 1 page
November 2019

There are often problems with waterproofing parking decks. This thesis explores current working methods and regulations, comparing them to bridge construction. The work is being done for Peab Oy and the purpose is to make a checklist on waterproofing work on the decks for the company to use.

There are three different deck structures: inverted structure, closed structure and cold structure. The most common type of deck structure is the inverted structure. Bridges are cold structures. Waterproofing cold structures is similar to waterproofing inverted structures.

For waterproofing work on decks, the insulating surface must meet slope and evenness regulations. In demanding projects, cement adhesive should be removed by sanding or blasting. In bridge construction, surface smoothness requirements are stricter than in regular deck structures and are measured by testing. In addition, surface moisture is measured unlike on regular deck construction.

The most commonly used waterproofing method is bitumen roofing on both decks and on bridges. It is a well-known and tested method and it is long-lasting. In bridge construction, the waterproofed surface is first sealed with epoxy. There are many different products for special structures to make waterproofing easier. Spray rubber insulation is a new alternative to the market.

The best result is obtained when the minimum requirements of the regulations are not complied with but are done better than the minimum requirements demand. It is important to choose the right methods and products for specific applications.

Although the regulations for bridge structures are stricter than those for decks, the regulations for bridges are mainly focused on the priming of the insulated surface. The most common problems with decks are related to special structures that are rarely found on bridges. In order to achieve reliable waterproofing, it is important to choose the working methods and materials correctly and to work carefully.

Key words: waterproofing, deck, inverted structure, bitumen roofing, special structure

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	KANSIRAKENTEET	7
2.1	Yleistä	7
2.2	Käännetty rakenne	7
2.3	Suljettu rakenne	8
2.4	Kylmä rakenne	9
3	VAATIMUKSET	10
3.1	Pihakansien pohjatöiden vaatimukset	10
3.2	Siltojen pintarakenteiden pohjatöiden vaatimukset	11
3.3	Bitumikermikatteet yleensä	11
4	NYKYTILA	13
4.1	Työmenetelmät	13
4.2	Nostot.....	13
4.3	Liikuntasaumat.....	14
4.4	Läpiviennit.....	15
4.5	Ruiskukumi	16
5	TOIMENPITEET	18
5.1	Pinnan valmistelut.....	18
5.2	Pystypinnoille nostot	18
5.3	Liikuntasaumat.....	19
5.4	Läpiviennit.....	19
6	POHDINTA	21
	LÄHTEET	22
	LIITTEET	24
	Liite 1. Pihakannen vedeneristystyön tarkastuslista.....	24

ERITYISSANASTO

Pihakansi	Piha-alueeseen kuuluva kansirakenne, jonka alapuolella on toiminnallisia tiloja, esimerkiksi parkkihalli
Sinkopuhallus	Koneellinen puhdistusmenetelmä vaakapinnoille
Bitumikermi	Kumibitumista valmistettu huopa, jota käytetään vedeneristämiseen
Erityiskohde	Kansirakenteissa erityiskohteella tarkoitetaan liikuntasauvoja, ylösnostoja, läpivientejä tai muita vastaavia normaalista pinnasta poikkeavia kohteita
Liikuntasauama	Kahden rakenteen välinen sauma, joka mahdollistaa rakenteiden liikkumisen toisiinsa nähden
Läpivienti	Kohta, jossa putki tai muu vastaava lävistää rakenteen

1 JOHDANTO

Autohallien vedeneristämisessä esiintyy usein ongelmia. Muun muassa liikuntasaumat sekä liittymät viereisiin rakenteisiin ovat erityistä tarkkuutta vaativia paikkoja. Tässä työssä kerrotaan tällä hetkellä voimassa olevista ohjeista ja tutkitaan käytettäviä kansien vedeneristysmenetelmiä sekä laadunvarmistamista ja verrataan niitä infrarakentamisen, erityisesti siltarakentamisen, menetelmiin ja vaatimuksiin. Siltarakentamisessa kansien vedeneristykseen on kiinnitetty tarkemmin huomiota raskaamman käytön vuoksi ja sieltä voisi löytyä myös autohallien rakentamiseen hyviä työtapoja.

Tämä opinnäytetyö työ tehdään Peabin toimeksi antamana. Tutkimusaineistona käytetään RT-kortteja, yritysten verkkosivuja sekä rakennusalan verkkojulkaisuja. Tavoitteena on löytää tärkeimmät työvaiheet sekä löytää infrarakentamisen menetelmistä autohallien kansien vedeneristämiseen sovellettavia työtapoja ja –menetelmiä. Näistä voidaan sitten tehdä yleiset ohjeet ja/tai tarkastuslista rakennusliikkeen käyttöön. Tarkastuslistan tarkoitus on helpottaa työnjohtajan työtä valvottaessa kannen vedeneristystöitä ja ohjata huomio oikeisiin kohteisiin. Tarkastuslistalla voidaan luoda yhtenäinen käytäntö kansien vedeneristystöiden tekemiseen ja valvomiseen rakennusliikkeen sisällä.

2 KANSIRAKENTEET

2.1 Yleistä

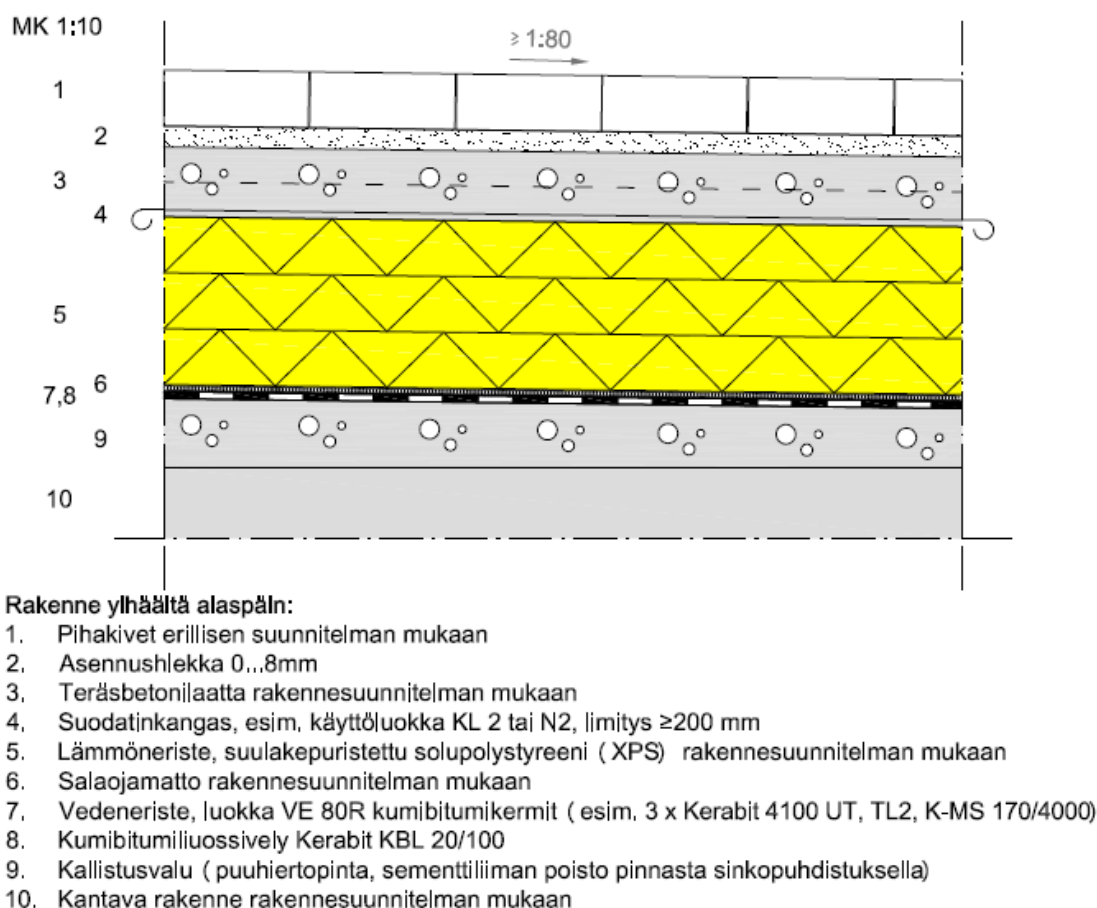
Autohallien kansia voidaan tehdä usealla eri tavalla. Niistä yleisin on niin sanottu käännetty rakenne (kuva 1). Kansi voidaan tehdä myös suljetulla rakenteella. Mikäli kantta ei lämmöneristetä, puhutaan kylmästä rakenteesta. Kansi voidaan tehdä myös ilman vedeneristystä, mutta tätä rakennetta käytetään pääasiassa vain pysäköintitasoissa. Tällöin itse kansi tehdään vesitiiviistä betonista, mutta erillistä vedeneristyskerrosta ei ole (Rakennustieto 2000). Siltojen pintarakenteet vastaavat kylmää rakennetta.

Vaikka kannet vedeneristetään, ne suunnitellaan siten että rakenteet pääsevät kuivumaan nopeasti aiheuttamatta haittaa rakenteille tai käyttäjille, jos ne pääsevät syystä tai toisesta kastumaan. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon rakennusaikainen kosteusrasitus, kuivuminen rakennusaikana sekä viimeisenä normaali käyttö (Rakennustieto 2000).

2.2 Käännetty rakenne

Käännetyn rakenteen perusidea on, että vedeneristys on lämmöneristeen alapuolella (kuva 1). Vedeneristys kiinnitetään suoraan kannen betonipintaan. Mikäli kansi on tehty elementeistä, tulee elementtien päälle valaa raudoitettu pintalaatta, johon tehdään kallistukset.

Lämmöneristeenä voidaan käyttää kansien eristykseen hyväksyttyä eristelevyä tai kevytsoraa. Mikäli käytetään eristelevyä, tulee vedenohjaus varmistaa käyttämällä uritettua eristelevyä tai tekemällä erillinen tarkoituksenmukainen rakennekerros esimerkiksi salaojamatolla.

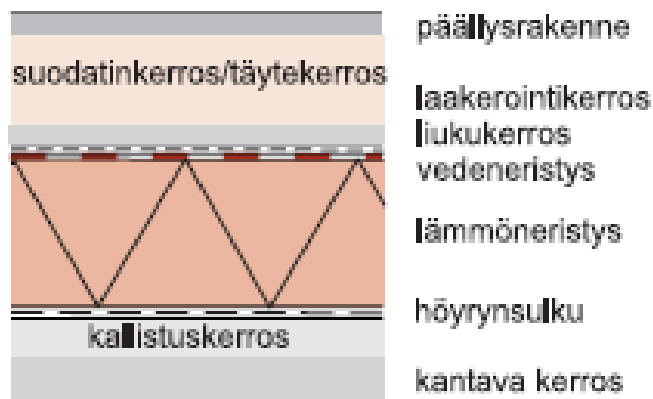


KUVA 1. Esimerkki käännetyin rakenteen rakennekerroksista (Kerabit)

2.3 Suljettu rakenne

Suljetussa rakenteessa vedeneristys on tehty lämmöneristysten yläpuolelle (kuva 2). Se on huomattavasti harvinaisempi rakennetyyppi, kuin käännetty rakenne. Rakenne on riskialtis, koska siitä on erittäin vaikea tehdä tuulettuva. Toisin sanoen, jos rakenne pääsee kastumaan, se ei kuivu kunnolla. Myös rakenteen korjaaminen on työlästä ja kallista.

Suljettu rakenne vaatii aina höyrynsulun. Höyrynsulku asennetaan suoraan kannen betonipinnalle, lämmöneristeen alle. Höyrynsulkuna voidaan käyttää hygrokalvoa, jotta rakenne pääsisä kuivumaan höyrynsulun läpi. Lämmöneristeenä tulee käyttää riittävän kovaa eristelevyä (Rakentamisen kosteudenhallinta 2019).



Suljettu rakenne

KUVA 2. Esimerkki suljetun rakenteen rakennekerroksista (Rakennustieto 2000)

2.4 Kylmä rakenne

Samoin kuten käännettyssä rakenteessa, kylmässä rakenteessa vedeneristys asennetaan joko suoraan kantavan kerroksen pintaan tai elementtirakenteisessa kannessa kallistuslaatan pintaan. Pintakerrokset voidaan tehdä suoraan vedeneristysten päälle, tarvittaessa kerrosten väliin voidaan kuitenkin tehdä suojakerros, laakerointikerros tai liukukerros (Rakennustieto 2000). Siltojen pintarakenteissa rakenne on muilta osin vastaava, mutta vedeneristysten alla käytetään epoksiivistystä. Epoksiivistys estää kaasukuplien muodostumisen vedeneristysten alle ja täten ehkäisee pintarakenteiden halkeilua.

3 VAATIMUKSET

3.1 Pihakansien pohjatöiden vaatimukset

Kun vedeneriste kiinnitetään suoraan kantavaan rakenteeseen tai kallistuslaattaan, pinnan tulee olla tasainen, vähintään puuhierrettyä pintaa vastaava. Yli 3 mm teräväreunaiset hammastukset tulee tasoittaa. Liian epätasainen pinta voidaan tasoittaa käyttötarkoitukseen sopivalla tasoitteella. Pinnan tulee olla kallistettu vähintään 1:80 ja sen vetolujuuden tulee olla vähintään 0,8 N/mm² (Rakentamisen kosteudenhallinta).

Jos käytetään nesteenä levitettävää vedeneristettä tai kohde on vaativa, pinnalta tulee poistaa sementtiliimakerros hiekkapuhaltamalla, sinkopuhaltamalla tai hiomalla (kuva 3). Toimenpiteen jälkeen pinta imuroidaan tai puhdistetaan paineilmalla kaikista epäpuhtauksista vedeneristyksen tartunnan varmistamiseksi (Rakennustieto 2000).



KUVA 3. Sinkopuhallettu pinta vs. käsittelemätön betonipinta

3.2 Siltojen pintarakenteiden pohjatöiden vaatimukset

Siltoja vedeneristettäessä tulee pinta aina sinko- tai hiekkapuhaltaa epäpuhtauksista. Jälkihoitoaineen jäämät voidaan testata pinnalle kaadettavalla vesiliukoisella väriaineella. Väriaine pyyhitään välittömästi kaatamisen jälkeen pois. Mikäli väri jää pintaan pyyhinnän jälkeen voidaan todeta, että pinnalla ei ole jälkihoitoainetta (InfraRYL).

Pinnan tasaisuus mitataan 1500 mm pitkällä oikolaudalla. Oikolaudan ja eristettävän pinnan väliin ei saa jäädä yli 1 mm korkuista rakoa millään kohdalla. Eristettävän pinnan karkeus tulee olla 0,3-1,2 mm. Pinnan karkeus mitataan lasihelmikokeella. Tarkemmat ohjeet lasihelmikokeen suorittamiseen löytyy PANK:n tietokannasta. (InfraRYL).

Eristettävän pinnan pitää olla kuiva. Siltakansien kosteus tulee mitata absoluuttisena kosteutena. Paineentasauskermiä ja kumibitumimastiksia käytettäessä suurin sallittu absoluuttinen kosteus on 6,0%. Kauttaaltaan kiinnitetyllä kermillä, nestemäisellä eristeellä ja epoksitiivistyksellä suurin sallittu kosteus on 5,0% (InfraRYL).

3.3 Bitumikermikatteet yleensä

Bitumikermillä vedeneristäessä tulee aina kermin tuoteluokka, sekä työskentelyolosuhteet tulee olla oikeat. RT85-10799 määrittää alimmat asennuslämpötilat erilaisille kermityypeille. Yleisimmin käytetyllä kumibitumikermillä alin työskentelylämpötila on -20 °C. Kylmissä olosuhteissa tulee ottaa huomioon myös kermien jäykkyys ja bitumin jäähtyminen. Kermiä ei myöskään saa asentaa vesi- tai lumisateessa. Tarvittaessa työ tehdään sääsuojan alla. Kermit limitetään sivusaumoissa 100mm ja päätysaumoissa 150mm matkalta (Rakennutieto 2000).

Kermeillä on neljä tuoteluokkaa, joista TL1 on vaativimpiin kohteisiin ja TL4 helpoimpiin (taulukko 1). Mitä vaativampi käyttöluokka on, sitä kovemmat vaatimukset kermin kestävyydellä ja vedeneristävyydellä on. Liikennöidyt tasot kuuluvat käyttöluokkaan VE80R. Kyseiseen käyttöluokkaan päästään

käyttämällä kolmea tuoteluokan 2 (TL2) kermiä. Kolmantena kerminä voidaan käyttää myös TL1 kermiä.

TAULUKKO 1. Bitumikermien tuoteluokka vaatimukset (Rakennustieto 2000)

	Testausmenetelmä	Vaatus	Yksikkö	TL1 ⁹⁾	TL2	TL3	TL4
Vetolujuus, 23 °C, pituuss./poikkisuuntaan	SFS-EN 12311-1	minimi	kN/m	15/10	10/8	10/8	5/4
Venymä, 23 °C, pituuss./poikkisuuntaan	SFS-EN 12311-1	minimi	%	15	30	20	2
Venymä, - 20 °C, pituuss./poikkisuuntaan	SFS-EN 12311-1 (mod.)	minimi	%	15	30	10	2
Naulanvarren repäisylujuus, pituussuuntaan./poikkisuuntaan	SFS-EN 12310-1	minimi	N	300	130	100	40
Lämmönkestävyys	SFS-EN 1110	minimi	°C	80	80	80	80
Vedenpaineen kestävyys ⁹⁾	SFS-EN 1928	minimi	kPa	500	300	200	100
Taivutettavuus, pinta/pohja – liimattava kermi – hitsattava kermi, pinta – hitsattava kermi, pohja	SFS-EN 1109	maksimi/ maksimi	°C/Ø mm	– 25/30 – 20/30 – 10/30	– 25/30 – 20/30 – 10/30	– 15/30 – 10/30 0/30	– 25/30 – 20/30 – 10/30
Puhkaisulujuus, dynaaminen (isku), - 10 °C	SFS-EN 12691	maksimi	Ø mm	20	–	–	–
Dimensiostabiliiteetti (pituussuuntaan)	SFS-EN 1107-1	maksimi	± %	0,3	0,6	0,6	0,6
Sauman vetolujuus	SFS-EN 12317-1	minimi	kN/m	10	–	–	–
Kuoriutumislujuus	SFS-EN 12316-1		N/50 mm	ilmoitetaan	–	–	–
Nimellispaino ⁹⁾ – aluskermi – hitsattava aluskermi – pintakermi – hitsattava pintakermi	SFS-EN 1849-1	nimell.	g/m ²	4000 4500 5000 5500	3000 4000 4000 5000	3000 4000 4000 5000	2200 3200 3800 4800
Sallitut poikkeamat – paino (alitus nimellispainosta)	SFS-EN 1849-1	maksimi	%	– 5	– 5	– 5	– 5
Nimellispaksuus	SFS-EN 1849-1		mm	ilmoitetaan	ilmoitetaan	ilmoitetaan	ilmoitetaan
Vesihöyrynläpäisevyys s ₄ ⁹⁾	SFS-EN 1931		kg/m ² s Pa	ilmoitetaan	ilmoitetaan	ilmoitetaan	ilmoitetaan

Erityiskohteisiin tulee kiinnittää huomiota. Vedeneristykseen liittyville pystypinnoille tulee kermi nostaa vähintään 300 mm korkeudelle. Nostojen yläreuna tiivistetään tai suojataan. Kynnysten kohdalla kermi viedään kynnyspellin alle. Liikuntasauvojen kohdalla kermi irrotetaan alustasta irrotuskaistalla. Pieniin läpivienteihin, kuten putkiin, asennetaan vähintään 150 mm kumi tai teräslaippa. Suurissa läpivienneissä kermi nostetaan vähintään 300 mm valmiin yläpuolelle. Kaivot tehdään vastaavalla tavalla, kuin läpiviennit. Kiinnitykseen ja ankkurointiin tulee kiinnittää erityistä huomiota (Rakennustieto 2000).

4 NYKYTILA

4.1 Työmenetelmät

Pihakansien vedeneristykset tehdään tänä päivänä pääosin perinteisellä bitumikermillä. Se on hyväksi todettu menetelmä, jota käytetään myös siltarakenteissa. Sillä on suhteellisen helppo tehdä läpivientien eristykset, sekä nostot pystypinnoille.

Siltojen vedeneristykset tehdään yleensä myös bitumikermillä, sen pitkäikäisyyden vuoksi. Alusta tiivistetään yleensä epoksilla, jotta kermin alle ei pääsisi muodostumaan ilmakuplia. Muita käytettyjä tapoja ovat muun muassa nestemäisenä levitettävä vedeneriste ja kumibitumimastiksi (Liikennevirasto 2017).

4.2 Nostot

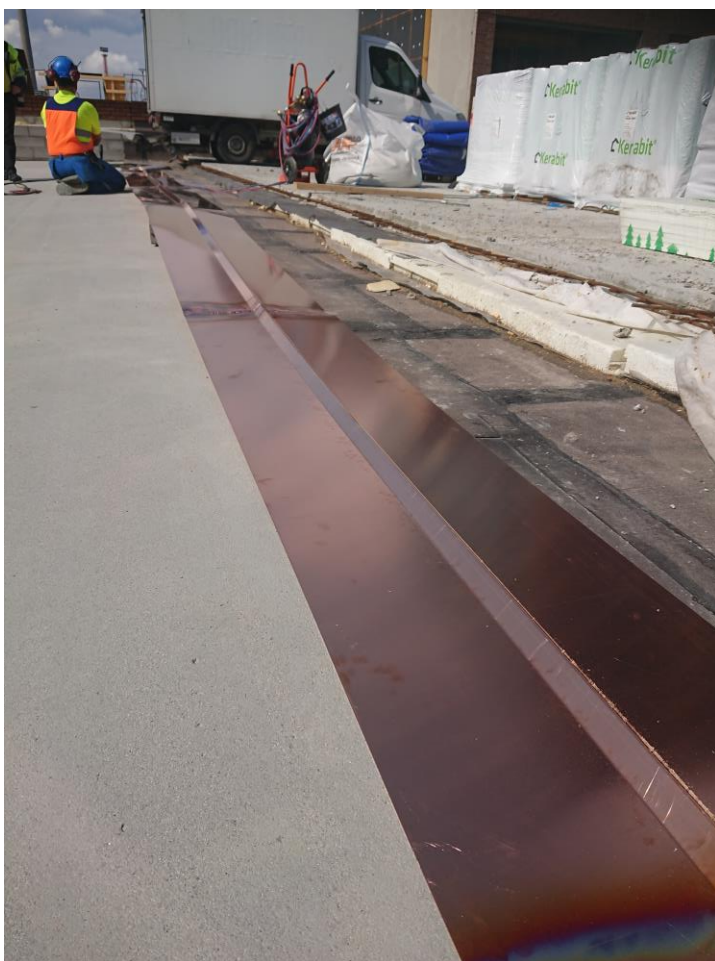
Nostoja varten vaaka- ja pystypinnan liittymäkohtaa loivennetaan liian jyrkän kulman muodostumisen estämiseksi. Loivennus tehdään usein valamalla nurkkaan viiste betonilla. Loivennus voidaan tehdä myös kolmiolistalla eli niin sanotulla holkkalistalla. Markkinoilla on bitumista valmistettu holkkalista (kuva 4), joka toimii erinomaisesti vedeneristyksen nostoihin. Lista hitsataan sekä vaaka- että pystypintaan. Bitumiholkkalistalla saadaan saumaton sekä elastinen viiste minkä muotoiseen nurkkaan vain (Kerabit).



KUVA 4. Bitumi holkkalista (Kerabit)

4.3 Liikuntasaumat

Liikuntasaumoihin on olemassa erilaisia irrotuskaistoja (kuva 5). Kaista kiinnitetään liikuntasauman päälle ja kermi kiinnitetään molemmin puolin kaistan päälle (kuvat 5 ja 6). Liikuntasauman eläessä, irrotuskaista ottaa liikkeen vastaan eikä vedeneriste pääse repeämään. Nykyään liikuntasaumoja tehdään myös jättämällä kermi irti pinnasta liikuntasauman kohdalla.



KUVA 5. Kuparinen liikuntasaumakaista



KUVA 6. Kermin asennus liikuntasaumakaistan päälle

4.4 Läpiviennit

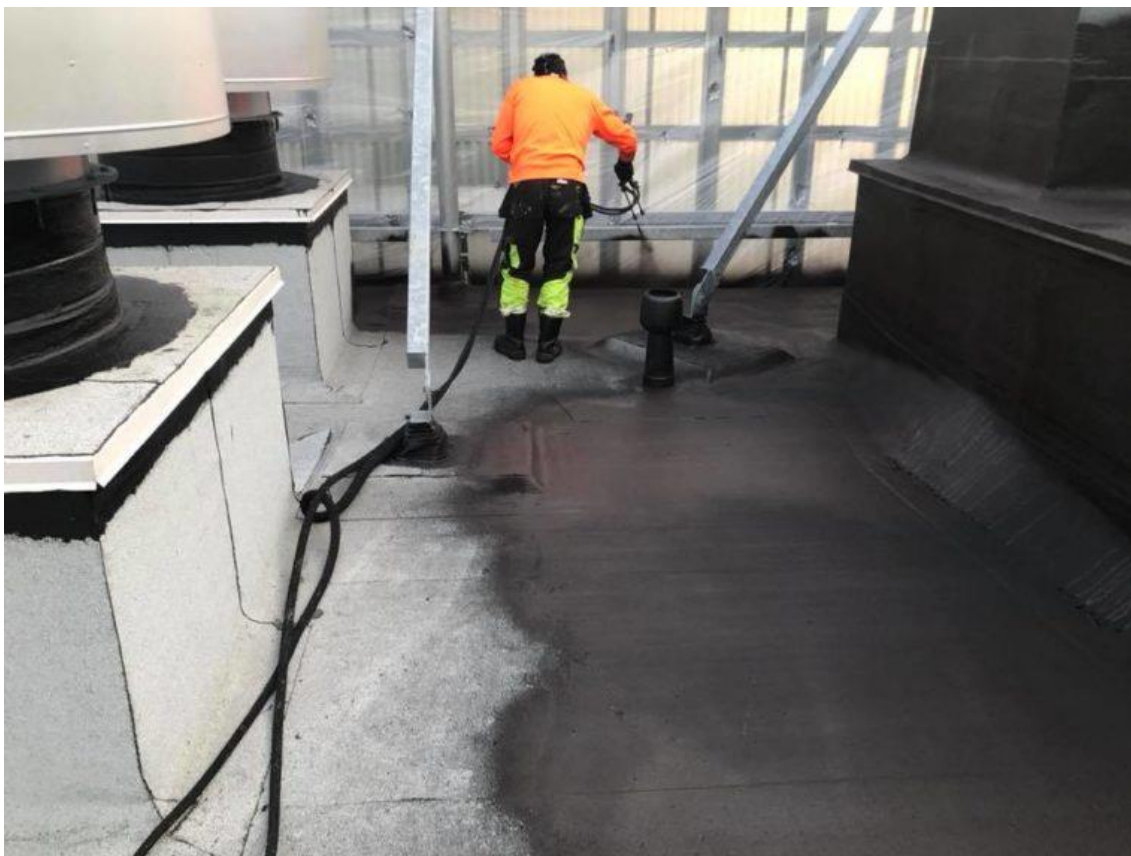
Läpivienteihin on olemassa runsaasti erilaisia tuotteita. Betonikansien läpivienneissä on haponkestävä laippa (kuva 7). Laipan minimileveys on 150mm. Laippa asennetaan kahden kermin väliin (kattoliitto). Läpiviennit voidaan eristää normaalisti bitumikermillä, mutta siihen voidaan käyttää myös elastomeeriä. Elastomeeri on huomaattavasti elastisempaa verrattuna kermiin, eikä täten repeä yhtä helposti läpiviennin liikkuesssa suhteessa pihakanteen. Elastomeeriä voidaan käyttää myös nostoissa, sekä liikuntasaumoissa (Rakennuslehti).



KUVA 7. Sadevesikaivo, laipallinen läpivientikappale (peltitarvike.fi)

4.5 Ruiskukumi

Markkinoille on saapunut myös uusi työmenetelmä: ruiskukumi. Nimensä mukaan ruiskukumi ruiskutetaan eristettävälle pinnalle (kuva 8). Ruiskutus ei vaadi tulitöitä ja on merkittävästi nopeampaa, kuin bitumikerman levitys. Erikoislaatua käyttäessä, asennus voidaan tehdä jopa -10°C :ssa. Kumi on myös erittäin joustavaa. Pihakansiin soveltuvan, suoraan betonipinnalle levitettävän, BelowGrade kumin venymä on yli 1300%. BelowGrade kestää myös monia kemikaaleja sekä auringonvaloa vahingoittumatta. (Ruiskukumi)



KUVA 8. Ruiskukumin asennus (Ruiskukumi)

5 TOIMENPITEET

5.1 Pinnan valmistelut

Parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi kannattaa vaatia enemmän, kuin määräykset velvoittavat. Kuten siltoja vedeneristettäessä, kaikilta vedeneristettäviltä pinnoilta tulisi poistaa sementtiliima mahdollisimman hyvän tartunnan saavuttamiseksi, vaikkei määräykset sitä edellyttäisikään. Sementtiliiman poiston jälkeen pintaan jäänyt pöly tulee ehdottomasti muistaa poistaa esimerkiksi imuroimalla. Eristystyö kannattaa aloittaa heti pölynpoiston jälkeen, ettei pinnalle kerkeä kulkeutumaan uutta pölyä tai roskaa ennen eristystyön aloitusta. Näin voidaan olla varmoja, ettei kermi ainakaan irtoa eristettävästä pinnasta ja virheiltä tältä osin vältytään.

Kansi tulee käydä huolellisesti läpi, jotta kaikki liian suuret hammastukset tulee huomattua ja korjattua. Siltarakentamisessa käytettävää helmikoetta tai oikolautamittausta on tuskin aihetta tehdä, mutta etenkin terävät hammastukset voivat ajan saatossa vahingoittaa vedeneristettä. Sen sijaan pinnan kosteus tulisi mitata tartunnan varmistamiseksi. Raja-arvona voidaan käyttää siltarakentamisen määräysten arvoa: absoluuttinen kosteus max. 5,0% (InfraRYL).

Kansi kannattaa myös pohjustaa ennen kermien asentamista. Silloilla pohjustuksena käytettävä epoksitiivistys pihakansien kohdalla usein turha, pihakannen vähäisen kuormituksen vuoksi. Epoksitiivistystä voisi harkita, jos kannen päällä on paljon liikennettä. Esimerkiksi, jos pihakantta käytetään parkkipaikkana vilkkaalla paikalla. Pohjustaminen kumibitumiliuoksella on kuitenkin kustannustehokkaampi ja yleensä täysin riittävä keino. Kumibitumiliuos parantaa kermin tartuntaa betonipintaan.

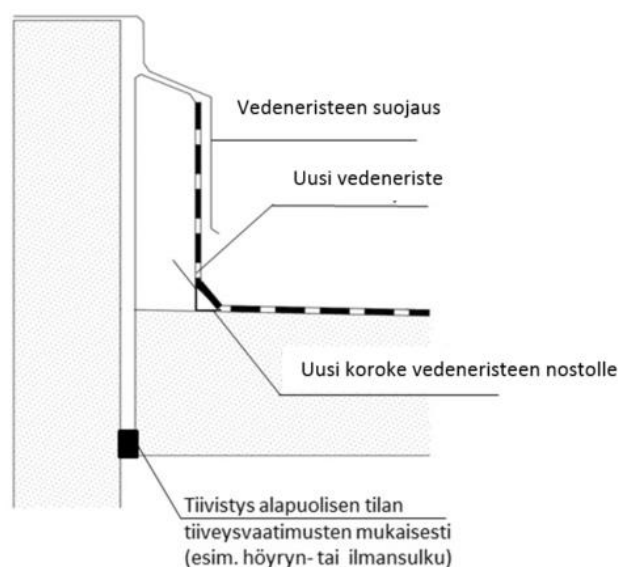
5.2 Pystypinnoille nostot

Pystypinnoilla tulee huomioida riittävä vedeneristeen nosto. Nosto tulee olla vähintään 300mm vedeneristeen pinnasta. Ovien kohdalla riittää 100mm nosto, mutta liitos ovirakenteisiin täytyy olla täysin vesitiivis. Mikäli nosto jatkuu

vedeneristyksen nostoa korkeammalle, tulee vedeneristeen yläreuna suojata pellillä, jotta vedeneriste ei lähde irtoamaan päästään. Suojapellin tulee ylittää vähintään 70mm vedeneristeen yläreunan alapuolelle. Nostoja tehdessä terävät kulmat tulee aina loiventaa viisteillä (Kattoliitto).

5.3 Liikuntasaumat

Liikuntasaumojä vedeneristäessä kannattaa suosia tähän käyttötarkoitukseen suunniteltuja irrotuskaistoja, vaikka työn voisikin tehdä ilman. Pelkkää kermiä irrotuskaistana käytettäessä on aina repeämisriski. Riskiä voidaan pienentää käyttämällä jotain muodonmuutoskykyisempää materiaalia, kuten esimerkiksi elastomeeriä. Kannen liittyessä pystyrakenteeseen, tulisi pystypinnalle asentaa aina salaojamatto, ettei pystypinnalle ajautunut vesi jää eristeen alle seisomaan, vaan se saadaan johdettua vaakapinnan salaojakerrokseen. Liitos



pystyrakenteeseen tulisi aina tehdä muodonmuutoskykyisellä materiaalilla repeytymisen estämiseksi. Repeytymisriski voidaan eliminoida täysin rakentamalla vaakapinnan reunalle pieni sokkeli (kuva 9). Tällöin vedeneristeen ei tarvitse liittyä pystypintaan vaan vedeneristeet voidaan limittää siten että vesi ei pääse

vedeneristeen alle (Fise).

KUVA 9. Vedeneristystä helpottava sokkeli (Fise)

5.4 Läpiviennit

Pihakansien läpivientejä kannattaa välttää jo suunnitteluvaiheessa. Vuotavien läpivientien korjaaminen on erityisen hankalaa ja kallista, joten niitä tiivistäessä tulee olla erityisen tarkkana. Läpivientikappaleiden tulee olla betonikansille suunniteltuja ja haponkestävällä laipalla varustettuja. Läpiviennit voivat liikkua

suhteessa betonikanteen, eli kermin on mahdollista revetä. Tämä vältetään käyttämällä läpivientejä vedeneristettäessä aina elastomeeriä. Jos kuitenkin käytetään perinteistä kumibitumikermiä, voidaan käyttää erillistä noin 0,9m x 0,9m kermipalaa, johon tehdään läpiviennin kokoinen reikä ja asetetaan läpivientikappaleen päälle. Tämä kermipala hitsataan sekä laippaan että laipan ylitulevalta osaltaan pohjakermiin kiinni. Tämä helpottaa luotettavan tiivistyksen saavuttamisessa (Kattoliitto).

6 POHDINTA

Työn tarkoitus oli etsiä infrarakentamisen määräyksistä ja työmenetelmistä soveltuvia ratkaisuja myös autohallien kansien vedeneristystöihin, mutta työmenetelmät ja määräykset poikkeavat lähinnä eristettävän alustan vaatimusten suhteen. Näistä voidaan tietysti ottaa mallia myös autohalleja rakentaessa, mutta yleisimmät virheet vedeneristyksissä liittyvät kuitenkin erityiskohteisiin, kuten läpivienteihin ja rakennusten liitoskohtiin. Vastaavanlaisia paikkoja on siltarakenteissa harvoin, sillä siltojen liikuntasaumarakenteet ovat täysin erilaisia, kuin pihakansissa. Myöskään vastaavia läpivientejä ei tavanomaisilla silloilla ole, eikä siltä yleensä liity toiseen rakennukseen, joten liitoksiakaan ei ole.

Työn toinen tarkoitus oli laatia työnantajayrityksen käyttöön tarkastuslista vedeneristystöiden työnjohdon avuksi (liite 1). Tarkastuslistaan on kerätty kaikki pihakansien vedeneristämiseen liittyvät määräykset, siltarakentamisen määräys eristettävän pinnan kosteudesta sekä suositus pohjan liuostamisesta. Listalle kerätään myös eristettävän kohteen tiedot, asennusaikaiset säätiedot sekä käytettävät tuotteet. Myös kohdekohtaiset erityishuomiot voidaan kirjoittaa tarkastuslistaan. Listan avulla voidaan varmistaa, että kaikkiin asioihin tulee kiinnitettyä huomiota, eikä mikään kohde pääse unohtumaan. Näin eristystyö tulee tehtyä mahdollisimman laadukkaasti. Mahdollisissa ongelmatilanteissa tarkastuslistalta voidaan tarkistaa kaikki oleelliset tiedot tehdystä vedeneristystyöstä.

Vaikka lopputulos ei vastannut odotuksia uusien työmenetelmien löytymisen suhteen, opin vedeneristuksen määräyksistä ja ennen kaikkea uusista materiaaleista, joita voidaan kansien vedeneristystyössä hyödyntää. Uskon että ruiskukumieristys tulee yleistymään ja hyvästä syystä, sillä menetelmä vaikuttaa todella helpolta ja luotettavalta. Uskon myös, että elastomeerien käyttö yleistyy, etenkin erityiskohteissa. Uudet ja innovatiiviset vedeneristysratkaisut ovat tarpeen ja toivon, että myös rakennusliikkeet näkevät asian näin.

LÄHTEET

Rakennustieto. 2000. Liikennöidyn tason vedeneristykset. RT85-10729.

Kerabit. Ohjeet, rakennetyypit ja detaljit, pihakannet - käännetty rakenne. Luettu 12.8.2019. <https://www.kerabit.fi/ohjeet/rakennekuvat/pihakannet-kaannetty-rakenne>

Rakentamisen kosteudenhallinta. Rakenteet, Pihakannet ja terassit. Luettu 12.8.2019. <http://www.kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/rakenteet/erityistilat/pihakannet-ja-terassit>

InfraRYL. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. 2006. 42310.2.1 Alustan vaatimukset, betonikansi.

Rakennustieto. 2003. Bitumikermikatteet, perustietoja. RT85-10799.

Kattoliitto. 2013. Toimivat katot. http://www.kattoliitto.fi/files/504/Toimivat_Katot_2013_reduced_size_.pdf

Liikennevirasto. 2017. Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2017-25_taydentavia_ohjeita_web.pdf

Kerabit. Tuotteet, massat ja jalosteet, Kerabit Bituminen holkkalista. Luettu 2.10.2019. <https://www.kerabit.fi/tuotteet/massat-ja-jalosteet/1404/kerabit-bituminen-holkkalista>.

Liikennevirasto. 2018. Betonirakenteiden korjaaminen ja rakennusfysiikka. Siltakansien vedeneristystyöt. http://www.betoniyhdistys.fi/media/kurssimateriaalia/bkrf-2018/11_01-siltojen-vedeneristykset.pdf

Ruiskukumi. Tehokasta ja luontoa säästävää korjausta. Luettu 23.9.2019. <https://www.ekokate.fi/ruiskukumi/>.

Ruiskukumi. BelowGrade B-250 tuotetiedot. Luettu 23.9.2019. https://www.ekokate.fi/wp-content/uploads/BELOWGRADE_FIN.pdf.

Rakennuslehti. Rautiainen, A. 2015. Laatuvirhe: Pihakansien rakennusvirheet tulevat kalliiksi. <https://www.rakennuslehti.fi/2015/12/laatuvirhe-pihakansien-rakennusvirheet-tulevat-kalliiksi/>

Peltitarvike. Sadevesikaivo betonikansille. Luettu 19.11.2019. <https://www.peltitarvike.fi/sadevesij%C3%A4rjestelm%C3%A4t/kaivot-betonikansille>

Fise. 2016. Virheelliset liikuntasaumaratkaisut pihakansirakenteissa. <https://fise.fi/virhekortti/virheelliset-liikuntasaumaratkaisut-pihakansirakenteissa/>

LIITTEET

Liite 1. Pihakannen vedeneristystyön tarkastuslista

Pihakannen vedeneristystyön tarkastuslista

Työnjohtaja:

Eristettävä kohde:		Päivämäärä ja kellonaika:	
Työnumero:		Lämpötila ja sää:	
Käytetyt tuotteet:			
	Kunnossa	Korjattavaa	Vaatus
Pohjustus			Vastaa puuhierrettyä pintaa (Rakennustieto)
Tasaisuus			Ei yli 3mm teräväreunaisia hammastuksia (Rakennustieto)
Hammastukset			1:80 tai jyrkempi (Rakennustieto)
Kallistus			Sinko- tai hiekkapuhallettu tai hiottu ja imuroitu (Rakennustieto)
Sementtiliiman poisto (nestemäiset eristeet ja vaativat kohteet)			Suosittelavaa
Liustus			
Työskentelyolosuhteet			
Pinnan kosteus			Absoluuttinen kosteus alle 5,0% (InfraRYL)
Työskentely lämpötila			Yli -20°C tai käytettävän tuotteen ohjeen mukaan (Rakennustieto)
Sää eristystyön aikana			Ei saa tehdä sateessa tai lumisateessa (Rakennustieto)
Nostot			
Nostojen korkeus			Vähintään 300mm eristettävästä pinnasta (Rakennustieto)
Eristeen yläpää tiivistetty tai suojattu			Yläreuna tiivistettävä tai suojattava (Rakennustieto)
Nurkkien viisteet			Nurkka loivennettu liian terävän taitoksen estämiseksi
Liikuntasaumut			
Irrotuskaista tai muodonmuutoskestävä eriste			Suunnittelijan hyväksymä liikuntasamaratkaisu
Läpiviennit			
Läpivientikappaleet			150mm laippa, haponkestävää terästä tai kumia (Rakennustieto)
Läpivientikappaleen liittyminen vedeneristeeseen			Tuotteen asennusohjeen mukainen asennus

Lisätiedot ja huomiot

Vastaavan työnjohtajan allekirjoitus:

Päivämäärä ja paikka: