



Perehdytysopas

Tampereen Katehuolto Oy:lle

Antti Mäkelä

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2019

Rakennustekniikka
Kiinteistönpito ja korjausrakentaminen

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Kiinteistönpito ja korjausrakentaminen

MÄKELÄ, ANTTI:
Perehdytysopas Tampereen Katehuolto Oy:lle

Opinnäytetyö 48 sivua, joista liitteitä 4 sivua
Toukokuu 2019

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on toimia perehdytysoppaana toimeksiantajayritys Tampereen Katehuolto Oy:n uusille työntekijöille. Yrityksellä ei ole aiemmin ollut perehdytysopasta työntekijöilleen ja sen vuoksi kaikki perehdytys on tapahtunut työmailla, joka on kuormittanut työntekijöitä ja vienyt aikaa. Työn tavoitteena on, että jatkossa uusien työntekijöiden töiden aloittaminen on helpompaa ja kokeneempien työntekijöiden kuormitus perehdyttämisessä on pienempi.

Tampereen Katehuolto Oy on vuonna 1982 perustettu rakennusalan yritys. Katehuolto urakoi uudis- ja saneerauskohteiden vesikattoja ja muita kiinteistöihin liittyviä vedeneristystöitä.

Työssä käsitellään rakennusalan yleiset turvallisuusvaatimukset, bitumieristäjän työssä käytettävät materiaalit, erilaiset työkohteet ja laadunvarmistukseen liittyvät asiat. Tämän perehdytysoppaan tekemiseen on kerätty tietoa kirjallisista lähteistä, omista kokemuksista ja pitkään alalla toimineiden ammattilaisten kanssa käydyistä keskusteluista.

Tulevaisuudessa perehdytysopas on tarkoitus jakaa uusille työntekijöille työsopimusta kirjoitettaessa. Uusien työntekijöiden tulee tutustua perehdytysoppaaseen itsenäisesti ennen töiden aloittamista, minkä jälkeen opas käydään läpi ensimmäisenä työpäivänä yhdessä työnjohdon kanssa.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Facility Engineering and Renovation

MÄKELÄ, ANTTI:
Orientation Guide for Tampereen Katehuolto Oy

Bachelor's thesis 48 pages, appendices 4 pages
May 2019

The purpose of this study was to prepare orientation guide for Tampereen Katehuolto Oy. The company has not had orientation guide before. The aim was that new employees would get guidance before they start working, so starting will be easier and the work load of experienced employees responsible for the orientation will decrease.

Tampereen Katehuolto Oy was established in 1982. Katehuolto operates in the construction industry. The main business of Katehuolto is water insulations in new buildings and renovation sites.

This work deals with general safety instructions used in the construction industry, the materials being used in bitumen insulator work, different sites and quality assurance. The data for this thesis was collected from literature sources, the author's own personal experiences and from discussions with experienced professionals.

In the future, this orientation guide will be given to new employees when they sign the work contract with Katehuolto. The company expects that new employees read through the orientation guide before their first day. In addition, they will go through the orientation guide with their foreman on the first day.

Key words: orientation guide, work safety, water insulation, bitumen membrane

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	PEREHDYTYSVASTUUT	8
3	TYÖTURVALLISUUS.....	9
	3.1 Henkilösuojaimet	9
	3.2 Nostotyöt.....	9
	3.2.1 Nostoapuvälineet.....	10
	3.3 Putoamissuojaus.....	11
	3.4 Toimeksiantajan suhtautuminen työturvallisuuteen	11
	3.5 Toiminta hätätilanteissa	12
4	TULITYÖT	13
	4.1 Tulityölupa.....	13
	4.2 Tulitöissä huomioitavat asiat	13
	4.3 Tulitöiden suorittaminen.....	14
	4.4 Tulityövartiointi	14
5	MATERIAALIT	15
	5.1 Bitumikermi.....	15
	5.1.1 Bitumikermien asennus.....	16
	5.1.2 Aluskermi TL2.....	17
	5.1.3 Aluskermi TL3.....	18
	5.1.4 Bitumit	20
	5.1.5 Pintakermit	20
	5.2 Liuokset	21
	5.3 Muut materiaalit.....	23
	5.3.1 Mineraalivillat.....	23
	5.3.2 Muovieristeet.....	23
	5.3.3 Kevytsora	24
	5.3.4 Viherkatot.....	24
6	SOKKELI- JA MAANPAINESEINIEN ERISTYS	26
	6.1 Sokkeli- ja seinäeristykset	26
	6.2 Kapillaarikatko.....	27
7	YLÄPOHJARAKENTEET JA RAKENNEKERROKSET.....	28
	7.1 Höyrinsulku.....	28
	7.2 Puualustaiset katot	29
	7.3 Kevytsorakatto eli papukatto	30
	7.4 Villakatto	33
8	KÄÄNNETYT RAKENTEET.....	35

9	VEDENPOISTO JA LÄPIVIENNIT	39
9.1	Vedenpoisto	39
9.2	Alipainetuulettajat.....	40
9.3	Muut läpiviennit.....	40
10	LAADUNVARMISTUS	42
11	LOPUKSI	43
	LÄHTEET.....	44
	LIITTEET	45
	Liite 1. Esimerkki tulityöluvasta. (Katehuolto Oy).....	45
	Liite 2. Poikkileikkaus eniten käytetystä villakatosta. (Isover rakennekirjasto)	
	46	
	Liite 3. Kattokaivon tuotetietokortti. (Peltitarvike).....	47
	Liite 4. Alipainetuulettimen tuotetietokortti. (VILPE).....	48

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty toimeksiantona Tampereen Katehuolto Oy:lle. Opinnäytetyö on tehty uusien työntekijöiden perehdyttämiseen. Perehdyttäminen on tärkeää, jotta uusi työntekijä tuntee olonsa tervetulleeksi uuteen työpaikkaan, ymmärtää työyhteisön toimintatavat ja säännöt. Hyvällä perehdytyksellä parannetaan työturvallisuutta ja työnsuorituksen laatua. Kun käytännön asiat on käyty teoriassa läpi, on helpompaa lähteä työmaalle kokeneemman asentajan kanssa, kun tietää teorian asiasta ja miksi työt suoritetaan tietyllä tavalla kussakin tapauksessa. Kokeneemman asentajan on myös helpompaa ohjeistaa uutta työntekijää, kun hänellä on tieto, miten asia teoriassa tulee tapahtumaan. Nykyisellä toimintamallilla perehdytyksen taso on epätasalaatuista ja ei voida olla varmoja, että kaikki tarvittavat asiat käydään läpi. Tämän työn avulla pyritään ehkäisemään näitä ongelmia ja tuomaan struktuuria perehdytykseen.

Tampereen Katehuolto Oy (jatkossa pelkkä Katehuolto) on vuonna 1982 perustettu vedeneristys- ja vesikattourakointiin keskittyvä yritys. Katehuolto on urakoinut vuosien saatossa yli 6,5 miljoonaa neliometriä kiinteistöjen vesikattoja, siltakansia ja liikennöityjä tasoja. Toimipisteitä Katehuollolla on tällä hetkellä Tampereella, Vantaalla, Lahdessa, Raumalla ja Jämsässä. Yrityksellä on tällä hetkellä 60 työntekijää. Toimihenkilöitä on 11, peltimiehiä neljä, bitumieristäjiä 44 ja autokuskeja yksi. Liikevaihto vuonna 2017 oli 10,9 miljoonaa euroa. Katehuolto urakoi uudis- ja saneerauskohteita pitkäaikaisella kokemuksella ympäri Suomea.

Tällä hetkellä toimintamalli yrityksessä on se, että kun palkataan uusi bitumieristäjä hänet, laitetaan kokeneemman työparin mukaan työmaalle. Kokeneemman bitumieristäjän tulisi opettaa uutta asentajaa työskentelemään tehokkaasti ja laadukkaasti. Pitkään alalla toimineilla bitumieristäjillä on todella kattava kokemus alasta ja kova ammattitaito. Ongelmaksi usein kuitenkin muodostuu, että nykyään työmailla aikataulut ovat niin tiukkoja, ettei uusien työntekijöiden perehdyttämiseen ja opettamiseen jää aina tarpeeksi aikaa. Tällä hetkellä millään oppilaitoksella ei ole olemassa koulutusta tai tutkintoa bitumieristäjän ammattiin.

Opinnäytetyön tavoitteena on, että se jaetaan työntekijöille ennen töiden aloittamista työ-sopimusta kirjoitettaessa, jolloin uusi työntekijä tutustuu siihen ennen ensimmäistä työpäivää. Ensimmäisenä työpäivänä perehdytysopas käydään työnjohdon ja työntekijän

kanssa läpi ennen työmaalle lähtemistä. Silloin uudella työntekijällä on mahdollisuus kysyä oppaaseen tutustuessa heränneitä kysymyksiä. Tässä työssä käydään yleisellä tasolla läpi kaikki erilaiset työkohteet, käytettävät materiaalit ja toimintatavat. Työstä on rajattu pois erikseen työmaalla perehdytettävät yksityiskohdat bitumikermikatoilla. Niiden sisäistäminen on helpompaa, kun toimintapa esitetään käytännön kohteessa.

Tämän opinnäytetyön johdannossa käsitellään työn taustaa, tavoitteita ja toimeksiantajayritystä. Työn alkupuolella käsitellään työturvallisuuteen, tulitöihin ja käytettäviin materiaaleihin liittyviä asioita. Sen jälkeen käydään läpi erilaiset työtavat ja kohteet. Työn lopussa käsitellään laadunvarmistukseen liittyviä asioita.

Olen työskennellyt toimeksiantaja yrityksessä ensimmäisen kerran vuonna 2013 ja viimeisin työsuhteeni on kestänyt tähän mennessä 2,5 vuotta. Tänä aikana olen seurannut uusien työntekijöiden perehdyttämistä ja perehdyttänyt heitä myös itse. Opinnäytetyön laatimisessa on oman kokemuksen lisäksi käytetty myös kirjallisia lähteitä ja asiantuntijahaastatteluita.

2 PEREHDYTYSVASTUUT

Tässä luvussa esitellään toimeksiantajayrityksen vastuunjakotaulukko eri osapuolien vastuista perehdytyksessä. Perehdytyksestä vastuussa on työnjohto, mutta käytännössä vanhat työntekijät suorittavat yksityiskohtaisen perehdytyksen työmailla. Ennen työmaalle siirtymistä uusien työntekijöiden kanssa käydään jatkossa läpi perehdytysopas, joka opastaa uudet tekijät työhön yleisellä tasolla. Yksityiskohtia käydään läpi työn etenemisen mukaan työmailla kokoneiden asentajien kanssa sitä mukaan, kun niitä eteen tulee.

TAULUKKO 1. Vastuunjako perehdytyksessä.

Vastuu	Tehtävä
Katehuolto Oy	<ul style="list-style-type: none"> - Määrittelee perehdytyksen sisällön, keston ja laajuuden
Työnjohto	<ul style="list-style-type: none"> - Aikatauluttaa ja suunnittelee perehdytyksen - Seuraa perehdytyksen etenemistä - Valvoo, että perehdytys toteutuu suunnitellusti - Antaa palautetta työmaakäynneillä ja käy keskusteluja perehdytettävän kanssa
Uusi työntekijä	<ul style="list-style-type: none"> - Pyrkii omaksumaan yrityksen käytännön toimintatavat mahdollisimman hyvin - Tutustuu aktiivisesti työyhteisöön - Arvioi omaa perehtymisen tarvettaan - Pyytää palautetta omasta työstään - Ottaa vastaan rakentavaa palautetta - On oma-aloitteinen ja kiinnostunut
Työkaverit	<ul style="list-style-type: none"> - Toivottavat uuden työntekijän tervetulleeksi työyhteisöön - Auttavat uutta työntekijää hankalissa tilanteissa ja opastavat miten on suositeltavaa toimia uusissa tilanteissa - Valvovat omalta osaltaan työnsuoritusta ja varmistavat, että myös uuden työntekijän työnjälki on riittävän laadukasta

3 TYÖTURVALLISUUS

Vedeneristystöissä noudatetaan aina rakennusalan yleisiä turvallisuusmääräyksiä. Tässä kappaleessa kerrotaan rakennusalan yleiset turvallisuusmääräykset. Kappaleessa käydään läpi myös työvaiheita, joita suorittaessa tulee noudattaa erityistä varovaisuutta. Jokaiselle työmaalle tehdään myös erillinen perehdytys ennen töiden aloittamista. Perehdytyksessä käydään läpi työmaan yleiset asiat, kuten sosiaalililat ja muut käytännön asiat. Perehdytyksestä vastaa yleensä pääurakoitsija. Mikäli Katehuolto on työmaan pääurakoitsija, perehdytyksestä vastaa Katehuollon työnjohto. Kaikista työmaalla sattuneista pienistäkin tapaturmista tulee ilmoittaa aina viipymättä pääurakoitsijan ja Katehuollon työnjohtolle. Kaikki Katehuollon työntekijät suorittavat työturvallisuuskorttikoulutuksen ennen työmaalle lähtemistä.

3.1 Henkilösuojaimet

Valtioneuvoston asetuksen rakennustyönturvallisuuden (205/2009) mukaan rakennustyömailla tulee käyttää aina koko työnkeston ajan suojalaseja, turvakengiä, kypärää, heijastavaa huomioväritettyä vaatekappausta ja muita suojavarusteita tarpeen mukaan. Kovaa, yli 85 dB melua aiheuttavia töitä tehtäessä, on käytettävä myös kuulosuojaimia. Vaaraa aiheuttavia kemikaaleja tai viiltovaaraa aiheuttavia materiaaleja käsiteltäessä on käytettävä suojakäsineitä koko työnkeston ajan. Hengityssuojaimia tulee käyttää pölyäviä töitä suorittaessa tai jos ilmassa on myrkyllisiä kaasuja. (Valtioneuvoston asetus 205/2009.)

3.2 Nostotyöt

Vedeneristystöissä materiaalit joudutaan usein nostamaan työpisteelle, joka sijaitsee korkealla. Nostotöissä käytetään HIAB-nosturia, ajoneuvonosturia tai torninosturia. Nostojen suorittamisesta tulee aina laatia nostosuunnitelma, joka käydään läpi kaikkien nostotöihin osallistuvien kanssa ennen nostojen suorittamista. Työnjohto osoittaa paikan johon nosturi tulee pedata. Nosturin kuljettajalla tulee olla radiopuhelin ja näköyhteys suoraan nostettavaan taakkaan tai näköyhteys monitorin kautta. Mikäli näköyhteyttä ei ole, pitää

käyttää merkinantajaa. Merkinantajan tulee näyttää selkeitä käsimerkkejä tai antaa suullisia ohjeita nosturin kuljettajalle. (Työturvallisuuskeskus. Rakennustyön määräyksiä ja vaaroja.)

Nostoja ei saa suorittaa ihmisten yli, eikä taakan alle saa missään olosuhteissa mennä. Nostoalueet ja reitit tulee eristää ihmisistä mahdollisesti putoavien taakkojen takia. Vaarallisille ja vaikeasti suoritettaville nostoille tulee erikseen laatia nostosuunnitelma ennen nostojen suorittamista. Vedeneristysmateriaalit toimitetaan työmaalle yleensä tiiviisti pakattuina puisilla lavoilla. Mikäli mahdollista materiaalit tulee aina nostaa täysinä pakkausina. Vajaita lavoja nostettaessa tulee varmistaa, että tavarat eivät pääse putoamaan. Tarvittaessa taakkaan sidotaan ylimääräisiä kuormaliinoja noston turvallisuuden varmistamiseksi. Nostoihin tulee käyttää aina nostohaarukkaa, mikäli mahdollista. Ennen nosturin petaamista tulee aina varmistaa nostokaluston työskentelypohjan kantavuus. Työntekijän ollessa epävarma noston turvallisuudesta, tulee nosto keskeyttää välittömästi näyttämällä merkkiä tai antamalla käsky radiopuhelimella. (Työturvallisuuskeskus. Rakennustyön määräyksiä ja vaaroja.)

Taakkoja nostettaessa käsin tulee nostotekniikkaan kiinnittää huomiota. Katto- ja vedeneristystöissä käytettävät työvälineet ja materiaalit ovat todella painavia. Bitumikermillä painaa keskimäärin 35 kg, nestekaasupullo painaa täytenä noin 70 kg ja bitumiharkko 30 kg. Materiaalien nostamiseen ja siirtämiseen tulee käyttää nostoapuvälineitä tai siirtolaitteita aina kun mahdollista. Käsin tavaroita siirrettäessä tulee nostaminen suorittaa aina käyttämällä vartalon isoja lihaksia eli reisiä ja pakaroita. (Työturvallisuuskeskus. Rakennustyön määräyksiä ja vaaroja.)

3.2.1 Nostoapuvälineet

Nostoapuvälineitä käytetään nostoissa, jotta taakkojen nostaminen on mahdollisimman turvallista. Nostoapuvälineistä tulee tarkastaa viikoittain maksimikuormamerkintä, vuositarkastusmerkintä ja välineen kunto silmämääräisesti. Vuositarkastuksen nostovälineille saa tehdä ainoastaan siihen koulutettu henkilö. Nostettavan taakan paino ei saa ylittää nostovälineen maksimikuormaa. Kun nostetaan teräväreunaisia materiaaleja nostoliinoilla, tulee käyttää kulmasuojia. Nestekaasuja saa nostaa ainoastaan niille tarkoitetuilla nostoapuvälineillä. (Työturvallisuuskeskus. Rakennustyön määräyksiä ja vaaroja.)

3.3 Putoamissuojaus

Valtioneuvoston asetuksen rakennustyönturvallisuuden (205/2009) mukaan henkilöiden ja esineiden putoaminen tulee aina estää, kun työskennellään yli kahden metrin korkeudella. Vedeneristystöitä suorittaessa työskennellään usein rakennusten katoilla, jolloin putoamissuojaukseen tulee kiinnittää huomiota koko työnsuorituksen ajan. Ensisijainen ratkaisu putoamissuojaukselle on aina kiinteä, rakenteeseen kiinnitettävä suojarakenne, esimerkiksi suojakaide tai suojaverkko. Korkealla suoritettavia töitä on mahdollista tehdä myös henkilönostimen tai rakennustelineiden avulla. Kiinteästi rakenteisiin asennettavissa telineissä tai kaiteissa tulee aina olla kaide, joka on vähintään 1 metrin korkeudella, jossa on välijohde ja jalkalista. Työnsuorituksen edellyttäessä, että putoamissuojaus poistetaan väliaikaisesti, on käytettävä muita korvaavia suojatoimia. Mikäli kiinteän putoamissuojauksen asentaminen ei ole teknisesti tai työn luonteen takia mahdollista, on käytettävä tyyppihyväksytyjä työhön soveltuvia valjaita, vastapainokaiteita tai muuta korvaavaa putoamissuojausta koko työnsuorituksen ajan. Korkealla työskennellessä tulee alapuoliset alueet eristää ihmisistä mahdollisesti putoavien esineiden takia. (Valtioneuvoston asetus 205/2009.)

3.4 Toimeksiantajan suhtautuminen työturvallisuuteen

Katehuolto suhtautuu työturvallisuusrikkomuksiin todella vakavasti. Kaikkien Katehuollon työntekijöiden velvollisuus on puuttua turvallisuusrikkeisiin kaikilla työmailla välittömästi sellaisen havaitessaan. Jokainen työntekijä suorittaa työturvallisuuskorttikoulutuksen ennen töiden aloittamista. Yrityksellä on käytössä myös bonusjärjestelmä, jolla työntekijät palkitaan, kun tapaturmattomia päiviä kertyy riittävä määrä. Katehuolto osallistuu myös aktiivisesti työturvallisuuden kehittämiseen ja kattoliiton toimintaan.

3.5 Toiminta hätätilanteissa

Alla olevassa luettelossa kerrotaan, kuinka Katehuollon työntekijöiden tulee toimia hätätilanteen sattuessa. Hätätilanteen tai tapaturman sattuessa tulee pysyä rauhallisena ja noudattaa seuraavia ohjeita:

1. Selvitä, mitä on tapahtunut ja onko ihmisiä hengenvaarassa.
2. Pelasta hengenvaarassa olevat, mikäli pystyt tekemään sen turvallisesti.
3. Siirrä loukkaantuneet turvalliseen paikkaan, mikäli pystyt tekemään sen turvallisesti.
4. Siirry paikkaan, jossa et ole välittömässä vaarassa. Soita hätänumeroon 112. Selvitä rauhallisesti, mitä on tapahtunut ja missä olet. Sulje puhelin vasta saatua siinä luvan siihen.
5. Anna esiapua loukkaantuneille.
6. Opasta viranomaiset onnettomuus paikalle.
7. Ilmoita vaaratilanteesta pääurakoitsijan työnjohdolle ja Katehuollon työnjohdolle.

4 TULITYÖT

Tulitöitä on kaikki työ, josta syntyy kipinöitä tai avotulta. Katto- ja vedeneristystöissä tulitöitä ovat kaikki kuivaaminen nestekaasupolttimella, hitsaaminen nestekaasupolttimella ja bitumin sulattaminen bitumikeittimessä. Suomessa kattotulitöitä saa tehdä ainoastaan henkilö, joka on suorittanut tulityökurssin. Tulityökurssin hyväksytysti suorittanut saa tulityökortin, jonka voimassaoloaika on viisi vuotta. Katehuollon työntekijät perehdytetään tulitöiden tekemiseen, yrityksen tulityösuunnitelman mukaisesti ennen töiden aloittamista. (Finanssiala Ry. Tulityöt turvallisuusohje.)

4.1 Tulityölupa

Katto- ja vedeneristysalan tulitöitä tehtäessä tulee tekijällä olla aina kirjallinen, määräaikainen tulityölupa. Tulityöluvun saa myöntää ainoastaan henkilö, joka on suorittanut katto- ja vedeneristysalan tulityökortti koulutuksen. Tulityöluvun myöntää työmaan turvallisuuskoordinaattori, kiinteistön turvallisuudesta vastaava henkilö tai katehuollon työnjohto. Kertaluontoiseen tai lyhytaikaiseen tulityöhön tulityöluvun voi myöntää myös tulityöntekijä, joka on määritelty tulityösuunnitelmassa. Tulityöluvassa määritellään turvallisuustoimenpiteet, jotka suoritetaan ennen työn aloittamista, työnsuorituksen ajan ja työn jälkeen. Tulityölupa myönnetään aina vain määräajaksi. Liitteessä yksi esimerkki tulityöluvasta. (Toimivat Katot 2013, 45).

4.2 Tulitöissä huomioitavat asiat

Katehuolto Oy:n tulityökäytäntöjen mukaan, ennen tulitöiden aloittamista tulee tarkistaa, että kaikilla tulitöihin osallistuvilla on voimassa oleva tulityökortti ja työryhmällä voimassa oleva tulityölupa. Tulityöpaikalle tulee järjestää tulityöluvassa määritelty raivauskalusto ennen työn aloittamista. Työskentelyalue tulee puhdistaa kaikesta ylimääräisestä palavasta materiaalista. Mikäli eristettävässä rakenteessa on aukkoja tai onteloita, tulee ne suojata mahdollisimman tiiviisti. Työskenneltävän alueen ympäröivät tilat tulee myös tarkastaa ennen töiden aloittamista.

Tulityöluvassa määrättävät turvatoimet tulee käydä läpi ennen työn aloittamista kaikkien työnsuoritukseen osallistuvien tulityöntekijöiden ja tulityövärtijöiden kanssa. Mikäli työntekijä on epävarma tulitöitä aloittaessaan, tulee hänen olla yhteydessä työnjohtoon ennen työnsuorittamista. Edellä mainituissa tapauksissa perehdytetään työntekijä työnsuorittamiseen perusteellisemmin tai suoritetaan työ kokeneemman asentajan kanssa.

4.3 Tulitöiden suorittaminen

Tulityöturvallisuus huomioidaan aina työmenetelmää valittaessa. Nestekaasupolttimet ja bitumikeitinpolttimet tulee tarkastaa päivittäin. Letkurikkoventtiili tulee olla paikallaan, kaikki liitokset kaasupullosta polttimeen tulee olla tiiviit, jotta mistään ei pääse vuotamaan kaasua. Kaasuletku tulee tarkastaa silmämääräisesti mahdollisista halkeamista tai rei'istä. Polttimessa tulee olla paikallaan lepojalka, jonka avulla poltin voidaan laskea turvallisesti bitumikermin passaamisen ajaksi pois kädestä. Kun kuivataan tai muuten puhdistetaan nestekaasupolttimella eristettävää pohjaa, tulee alustassa olevat ontelot, raot ja kaikki muut riskikohdat tiivistää esimerkiksi villalla, niin ettei liekki pääse rakenteisiin sisään. Etenkin saneerauskohteissa tulee kiinnittää erityistä varovaisuutta. Vanhoja rakennuksia saneerattaessa liekin päästessä esimerkiksi tuuletusraon kautta rakenteeseen on paloturvallisuusriski erittäin suuri, koska vanhat rakenteet saattavat olla erittäin kuivia ja herkästi syttyviä.

4.4 Tulityövärtiointi

Tulityövärtiointia tulee suorittaa koko työnsuorituksen ajan kaikkien tulityöntekijöiden toimesta. Tarvittaessa tulee järjestää tulityövärtio tulityön työskentelyalueen ympäröiviin tiloihin työnajaksi ja jälkivartioajaksi. Tulityövärtijan tulee valvoa työnsuoritusta tarkasti koko ajan ja välittömästi havaitessaan vaaratilanteen keskeytettävä työ. Tulitöiden lopettamisen jälkeen, tulee tulityövärtiota jatkaa tulityöluvassa määrätyn jälkivartiointiajan. Yleensä jälkivartio aika on yksi tunti tulityön lopettamisen jälkeen. Mikäli kiinteistön suojeleuohjeessa määrätään pidempi jälkivartioaika, tulee sitä noudattaa (Toimivat Katot 2013, 45).

5 MATERIAALIT

Tässä kappaleessa käsitellään tiivissaumakatteiden eli bitumikermikattojen valmistuksessa käytettäviä materiaaleja. Bitumieristäjän työssä käytettäviä materiaaleja ovat muun muassa bitumikermi, puhallettu bitumi, kumibitumi, lämmöneristeet, salaojamatto, suodatinkangas ja erilaiset bitumiliuokset. Bitumikermin valintaan vaikuttaa se, minkälainen on eristettävä pohja, mikä on katon tuoteluokka, ja miten työ pystytään suorittamaan turvallisesti.

5.1 Bitumikermi

Katemateriaalina käytetään yleensä aina bitumikermiä kun kyseessä on 1:10 tai loivempi katto. Bitumikermiä voidaan kuitenkin käyttää katemateriaalina myös jyrkemmillä katoilla. Bitumikermikate tehdään yhdestä tai useammasta bitumikermistä, jotka asennetaan yhtenäiseksi katteeksi. Bitumikermikatot tehdään aina jatkuvina siten, että myös kermien saumat kestävät veden painetta. Bitumikermikatteet on jaettu kolmeen eri käyttöluokkaan, joita ovat VE40, VE80 ja VE80R. Kattojen käyttöluokka määräytyy kattokaltevuu-den ja kattotyypin mukaisesti. Esimerkiksi VE40 käyttöluokan katon kaltevuus on 1:40 tai jyrkempi. (Toimivat Katot 2013, 28).

Katehuolto käyttää vedeneristysurakoinnissa pääosin Katepal Oy:n valmistamia kotimaisia tuotteita. Tässä kappaleessa kerrotaan ammattikäyttöön tarkoitetuista bitumikermeistä.

Alla olevassa taulukossa (taulukko 1) kerrotaan, minkä tuoteluokan kermejä käytetään missäkin käyttöluokassa. Esimerkiksi käyttöluokalle VE40 suositeltava katerakenne on tuoteluokan kaksi kermit kahteen kertaan. Tällä katerakenteella saavutetaan katolle riittävä vedenpitävyys kustannustehokkaasti.

TAULUKKO 2. Bitumikermien käyttöluokat. (Toimivat katot 2013, 28)

Katerakenne	VE40 (1:40)	VE80 (1:80)	VE80R (1:80)
TL1	X		
TL3 + TL2	X		
TL2 + TL2	X	X	
TL2 + TL1	X	X	
TL2+TL2+TL2	X	X	X
TL2+TL2+TL1	X	X	X

X = Suositeltava katerakenne kussakin käyttöluokassa

5.1.1 Bitumikermien asennus

Bitumikermit voidaan kiinnittää alustaansa joko hitsaten, liimaten tai mekaanisesti. Kiinnitys määräytyy eristettävän pohjamateriaalin mukaan. Kermit tulee aina kiinnittää toisiinsa tiiviisti saumojen kohdalta, jotta vesikate saadaan vuotamattomaksi tiiviiksi rakenteeksi. Kermien limityksessä olevasta saumasta tulee pursuta bitumia koko matkalta alemman kermin päälle n. 10 mm vahvuinen purse, jolla varmistetaan saumojen tiiveys.

Kun kermit kiinnitetään alustaansa hitsaten, kermin alapinnassa oleva bitumikerros kuunnetaan nestekaasupolttimella ja painetaan kiinni alustaansa. Hitsattavissa kermeissä on aina kermirullan reunassa n.10 cm leveä niin sanottu ”karvi”, jossa ei ole päällä hiekasirotetta vaan ainoastaan bitumikerros. Reunakarvin avulla varmistetaan, että kermit saadaan tiiviisti kiinni toisiinsa.

Bitumikermit voidaan kiinnittää myös liimaamalla, jolloin kermin pinnassa ei ole bitumia vaan bitumi sulatetaan haluttuun lämpötilaan (n. 190-220°C) bitumikeittimellä, jonka jälkeen se kaadetaan kermin ja alustan väliin bitumikannulla. Liimattavia kermejä asennettaessa bitumia kaadetaan aina kermien saumakohtaan kauttaaltaan, jotta saumakohdat saadaan tiiviiksi. Liimaus eristettävään pohjaan määritellään rakennusselosteessa, joko kauttaaltaan liimaten tai pisteittäin liimaten, jolloin liimaus tulee n. 20-30 % koko eristettävästä alasta. (Toimivat katot 2013, 31)

Kermit voidaan kiinnittää alustaansa myös mekaanisesti. Mekaanisella kiinnityksellä varmistetaan kermin kiinnitys esimerkiksi rakenteen elämistä, voimakasta tuulta ja kermien omia muodonmuutoksia vastaan. Mekaaninen kiinnitys määritellään tapauskohtaisesti riippuen eristettävästä pohjasta. (Toimivat katot 2013, 32)

Kermien kiinnitystapa määritellään rakennesuunnitelmissa, tulityöturvallisuus huomioi- den. Alla olevassa Katepal Oy:n taulukossa (taulukko 2) esitetään yleisimmin käytetyt kermiyhdistelmät eri alustoille.

TAULUKKO 3. Katepal Oy:n kermirakenteet loiville katoille. (Katepal Oy)

Allaolevaan taulukkoon on punaisella merkitty parhaat, rakenteelle pisimmän käyttöiän takaavat kermirakenteet, joita suosittelemme käytettäväksi.

Käyttöluokka	Tavanomaiset vesikatot		Liikennöidyt tasot, pihakannet ja terassit (käännetyt rakenteet)	
	VE 40 katon kaltevuus ≥ 1:40	VE 80 katon kaltevuus ≥ 1:80	VE 80 kevyesti liikennöidyt tasot, terassit ja parvekkeet, alustan kaltevuus ≥ 1:80	VE 80R liikennöidyt tasot ja terassit, joilla on ajoneuvoliikennettä tai ovat vaikeasti korjattavissa alustan kaltevuus ≥ 1:80
Alusta				
Puu (laudointu, vaneri tai OSB-levy)	K-MS + K-PS K-TMS + K-PS K-ES + K-PS K-TES + K-PS	K-MS + K-PS K-TMS + K-PS		
Lämmöneristyslevy (villa)	K-MS + K-PS K-ES + K-PS	K-MS + K-PS		
Betoni	K-TMS + K-PS K-MS + K-PS	K-TMS + K-PS K-MS + K-PS	K-MS + K-PS K-MS + K-MS	K-MS + K-MS + K-MS K-MS + K-MS + K-PS K-MS + K-MS + TUPLA
Vanha bitumikate	K-TMS + K-PS K-MS + K-PS K-TES + K-PS K-ES + K-PS	K-TMS + K-PS K-MS + K-PS		

5.1.2 Aluskermit TL2

Eniten käytetyt aluskermit ovat Katepalin K-MS 170/4000 ja K-MS 170/3000. Aluskermin yläpinnassa on ohut hiekkasirote. Aluskermit voidaan kiinnittää pohjaansa hitsaamalla tai liimaamalla kauttaaltaan tai liimaamalla pisteittäin keskeltä kermiä. Kermien saumat tulee kuitenkin aina kiinnittää tiiviisti toisiinsa.

K-MS 170/4000 on tuoteluokan kaksi (TL2) hitsattava aluskermi, jonka alapinnassa on kiinni bitumikerros. Asennettaessa bitumikerros sulatetaan nestekaasupolttimella ja painetaan kiinni alustaan. Tuotetta käytetään monikerroskatteissa aluskerminä, maanvastaisen seinieristyksessä ja sokkelieneristyksessä. Rullakoko yksi metri kertaa 10 metriä. Tuotteesta on saatavilla myös valmiiksi leikattua 33 cm ja 50 cm leveää kaistaa, jota käytetään esimerkiksi radoneristyksissä.

K-MS 170/3000 on tuoteluokan kaksi liimattava aluskermi, jossa on ohut hiekkasirote molemmin puolin. Asennus tapahtuu tällöin liimaamalla kermi kiinni sulatetun bitumin avulla. Puhallettu bitumi tai kumibitumi sulatetaan bitumikeittimessä, jonka jälkeen sitä kaadetaan kannulla liimattavalle pohjalle. Tämän jälkeen kermirullaa pyöritetään eteenpäin ja painetaan kiinni alustaansa. Käytetään monikerroskatteissa aluskerminä. Rullakoko 1 metri kertaa 12 metriä.

K-MS 170/3500 on tuoteluokan kaksi hitsattava aluskermi, joka on molemmin puolin bitumipintainen. Käytetään laippakerminä läpivientejä asentaessa. Käytetään myös seinäeristyksissä, kohteissa missä kermin päälle asennetaan lämmöneriste. Lämmöneristeen asentaminen on helppoa K-MS 170/3500 kermin päälle, koska kermi on molemmin puolin bitumipintainen. Lämmöneristettä asentaessa kermin pintaa sulatetaan nestekaasupolttimella paikoitellen, jonka jälkeen eriste painetaan kiinni seinään. Rullakoko 1 metri kertaa 10 metriä.

K-TMS 170/3300 on tuoteluokan kaksi raitahitsattava alus- tai paineentasauskermi, jonka pohja puolella on bitumiraitoja. Asennettaessa bitumiraidat sulatetaan ja kermi painetaan kiinni pohjaansa. Tällöin kermi liimautuu puualustalle asetettujen ohjeiden mukaisesti kiinni noin 30%. Raitahitsattava kermi on parempi aluskermi puualustalle kuin kauttaaltaan hitsattava, koska kermi mukautuu puun elämiseen paremmin. Saneerauskohteissa tätä kermiä käytetään paineentasauskermanä. Tällöin kermi asennetaan vanhan katteen päälle, jolloin vanhan ja uuden katteen väliseen tilaan mahdollisesti muodostuva kosteus saadaan tasattua ja tuuletettua alipainetuulettajien avulla. Tämän avulla saadaan estettyä höyrypussien syntyminen. Rullakoko 1 metri kertaa 10 metriä.

5.1.3 Aluskermit TL3

K-ES on tuoteluokan kolme liimattava aluskermi, jossa on ohut hiekkasirote molemmin puolin. Asennus tapahtuu tällöin liimaamalla kermi kiinni sulatetun bitumin avulla. Puhallettu bitumi tai kumibitumi sulatetaan bitumikeittimessä, jonka jälkeen sitä kaadetaan kannulla liimattavalle pohjalle. Tämän jälkeen kermirullaa pyöritetään eteenpäin ja painetaan kiinni alustaansa. Tätä kermiä käytetään monikerroskatteissa aluskerminä. Rullakoko 1 metri kertaa 15 metriä.

K-ES hits on tuoteluokan kolme hitsattava aluskermi, jonka alapinnassa on kiinni bitumikerros. Asennettaessa bitumikerros sulatetaan nestekaasupolttimella ja painetaan kiinni alustaan. Tätä kermiä käytetään monikerroskatteissa aluskermanä. Rullakoko 1 metri kertaa 10 metriä.

K-TES on tuoteluokan kolme raitahitsattava alus- tai paineentasauskermi, jonka pohja puolella on bitumi raitoja. Asennettaessa bitumi raidat sulatetaan ja kermi painetaan kiinni pohjaansa. Tällöin kermi liimautuu puualustalle asetettujen ohjeiden mukaisesti kiinni noin 30%. Raitahitsattava kermi on parempi aluskermi puualustalle kuin kauttaaltaan hitsattava, koska kermi mukautuu puun elämiseen paremmin. Saneerauskohteissa tätä kermiä käytetään paineentasauskerminä. Tällöin kermi asennetaan vanhan katteen päälle, jolloin vanhan ja uuden katteen väliseen tilaan mahdollisesti muodostuva kosteus saadaan tasattua ja tuuletettua alipainetuulettajien avulla. Tämän avulla saadaan estettyä höyrypussien syntyminen. Rullakoko 1 metri kertaa 15 metriä.

K-ES AL on tuoteluokan kolme liimattava aluskermi, jossa on ohut hiekkasirote molemmin puolin. Asennus tapahtuu tällöin liimaamalla kermi kiinni sulatetun bitumin avulla. Puhallettu bitumi tai kumibitumi sulatetaan bitumikeittimessä, jonka jälkeen sitä kaadetaan kannulla liimattavalle pohjalle. Tämän jälkeen kermirullaa pyöritetään eteenpäin ja painetaan kiinni alustaansa. Tätä kermiä käytetään höyrynsulkukerminä kohteissa, joissa rakennuksen sisäpuolinen ilmankosteus on huomattava, esimerkiksi paperitehtaissa ja autopesuloissa. Rullakoko 1 metri kertaa 15 metriä.

Alla olevassa kuvassa yksi ammattikäyttöön tarkoitettuja bitumikermejä.



KUVA 1. Yleisimmin käytetyt bitumikermit. (Kumibitumikatteen ammattikäyttöön, Katepal, 2013)

5.1.4 Bitumit

Kun kermit kiinnitetään alustaansa liimaamalla, käytetään kiinnittämiseen sulatettua bitumia. Bitumi sulatetaan bitumikeittimellä n. + 220°C asteiseksi sulaksi massaksi. Tämän jälkeen bitumi kaadetaan kannulla alustan ja kermin väliin ja painetaan kermi kiinni alustaansa. Yleisin käytetty bitumi on puhallettu bitumi, jota käytetään eniten liimattavien kermien kiinnitykseen. Menekki neliömetrille kauttaaltaan liimatessa on noin 1,5 kg/m². Puhallettu bitumi toimitetaan työmaalle muovipäällysteisinä 30 kg painavina harkkoina. Harkot voidaan sulattaa muovipäällysteisinä. Siltojen bitumieristykseen ja siltakermien kiinnitykseen käytetään kumibitumia, joka on rakenteeltaan venyvämpää ja paremmin tarttuvaa kuin puhallettu bitumi. Kumibitumiharkot tulee kuoria päällyste materiaalista ennen sulattamista.

5.1.5 Pintakermit

K-PS 170/5000 on tuoteluokan kaksi hitsattava pintakermi. Kermin alapinnassa on bitumikerros, joka sulatetaan nestekaasupolttimella ja painetaan kiinni alustaansa. Yleisin käytetty väri on harmaa, mutta tuotteesta on saatavilla myös muita värejä. Rullakoko 1 metri kertaa 8 metriä.

K-PS 170/4000 on tuoteluokan kaksi liimattava pintakermi, jossa on ohut hiekkasirote pohjapuolella ja pintapuolella suurempi rakeinen pintasirote. Asennus tapahtuu tällöin liimaamalla kermi kiinni sulatetun bitumin avulla. Puhallettu bitumi tai kumibitumi sulatetaan bitumikeittimessä, jonka jälkeen sitä kaadetaan kannulla liimattavalle pohjalle. Tämän jälkeen kermirullaa pyöritetään eteenpäin ja painetaan kiinni alustaansa. Rullakoko 1 metri kertaa 10 metriä.

Yksikermikate TUPLA on tuoteluokan yksi hitsattava pintakermi. Tuplassa on tukikerrosena lasikuituvahvistettu polyesterihuopa. Käytetään käyttöluokan VE40 tai jyrkemmällä ulospäin kaatavilla katoilla. Rullakoko 1 metri kertaa 8 metriä.

Alla olevassa kuvassa kaksi hitsattavan pintakermin (K-PS 170/5000) asennusta neste-kaasupolttimella. Kuvan tapauksessa pohjakermi on liimattava K-MS 170/3000.



KUVA 2. Pintakermin asennus (Katehuolto 2012)

5.2 Liuokset

Vedeneristystöissä voidaan käyttää primerina tai kapillaarikatkona eristettävässä rakenteessa, mikäli rakenteen tartuntapinta on bitumikermille huono. Eristettävän rakenteen tulee olla täysin puhdistettu ja kuivattu ennen liuostamista. Betonialustalle levitettäessä betonin suhteellinen kosteusprosentti tulee olla alle 90%. Betonin heikko pintakerros tulee poistaa ennen liuostamista, esimerkiksi hiomalla tai sinkopuhalluksella. Liuos voidaan levittää harjalla, telalla tai ruiskuttamalla kohteesta riippuen.

K-100 esisivelyliuos levitetään puhdistetulle pinnalle ja annetaan kuivua lämpötilasta riippuen tarvittavan pitkään. Kuivumisaika +20°C on noin 2-3 tuntia riippuen sivelykerroksen vahvuudesta. Käytetään betonipinnoilla parantamaan kermin tarttuvuutta eristettävään rakenteeseen.

K-80 esisivelyliuos levitetään puhdistetulle pinnalle ja annetaan kuivua lämpötilasta riippuen tarvittavan pitkään. Kuivumisaika +20°C on noin 4-6 tuntia riippuen sivelykerroksen vahvuudesta. Käytetään betoni pinnoilla parantamaan huovan tarttuvuutta eristettävään rakenteeseen.

K-70 bitumiliuos toimii kosteuseristeenä, kun se sivellään kahteen kertaan eristettävälle pinnalle, jolle on sitä ennen sivelty esisivelyliuos. Käytetään esimerkiksi anturoiden päällä kapillaarikatkona.

Kuvassa kolme levitetään K-100 bitumiliuosta pilariin. Tässä tapauksessa liuoksen tarkoitus on toimia tartuntapohjusteena pilariin asennettavalle bitumikermille.



KUVA 3. Liuoksen levittämistä bitumikerman tartuntapohjusteeksi (Katehuolto 2012)

5.3 Muut materiaalit

Tässä kappaleessa käsitellään muita materiaaleja, joita katehuolto käyttää kattourakoinnissa. Vesikatot useimmiten myös lämmöneristetään ja hyvin usein lämmöneristeen asentaminen kuuluu myös Katehuollon urakkaan. Eristemateriaali ja eristekerroksen vahvuus määräytyy tilaajan suunnitelmien mukaan.

5.3.1 Mineraalivillat

Yleisin villakaton rakenne on paksu huokoinen lamellivilla, jonka päälle asennetaan kova pintavilla. Katon villavahvuuden määrittää yläpohjarakenteelle määritelty U-arvo. Esimerkiksi U-arvolle 0,09 villavahvuus on 380-440 mm, joka on lämpimän tilan katto. Katehuolto käyttää kattojen lämmöneristykseen pääosin kierrätyslasista valmistettua lasivillaa ja emäksisistä kivilajeista valmistettua kivivillaa. Villaeristeistä kerrotaan lisää jäljempänä kappaleessa 6.3 Villakatot.

5.3.2 Muovieristeet

Muovieristeitä käytetään Katehuollon urakoissa eniten käännettyissä rakenteissa. Käännettyjen rakenteiden lisäksi muovieristeitä käytetään sokkelien ja maanpaineseinien eristykseen. Muovieristeitä asennettaessa katolle tai käännettyihin rakenteisiin, tulee levyjen saumat tiivistää aina polyuretaanivaahdolla ja erottaa vedeneristeestä villakerroksella. Yläpohjarakenteissa kun muovieristettä käytetään lämmöneristeenä, tulee rakenteessa aina olla höyrynsulku.

XPS eli suulakepuristettu umpisoluihin polystyreenilevy. Säilyttää eristyskykynsä myös erittäin vaativissa olosuhteissa. Bitumieristäjän työssä yleisin käyttökohde XPS eristeelle on käännetty kattorakenteet. Käännettyistä kattorakenteista lisää myöhemmin tässä työssä luvussa kahdeksan.

EPS eli paisutettu polystyreenilevy. EPS:tä puhutaan yleensä puhkielessä styroksina. Käytetään eniten sokkeleiden ja maanpaineseinien lämmöneristyksessä vedeneristysura-

koinnissa. Tuote voidaan asentaa liimaamalla kiinni seinään tai mekaanisilla kiinnikkeillä. Liimattaessa asennus tapahtuu sulattamalla seinässä olevan bitumikermin pintaa nestekaasupolttimella, jonka jälkeen tuote painetaan kiinni seinään. Mekaaninen kiinnitys tapahtuu kiinnittämällä EPS-levy mekaanisesti eristeen läpi seinään. Yläpohjarakenteessa käytettäessä EPS-kerroksen päälle tulee asentaa mineraalivilla, joka erottaa vedeneristyksen ja EPS:n toisistaan. Vedeneristystä ei voida asentaa EPS:n päälle, koska liimattaessa tai hitsattaessa kermiä kiinni eristeeseen eriste sulaa tai syttyy palamaan. (Toimivat katot 2013, 28)

PIR eli polyuretaanilevy. PIR-levyillä on todella hyvä lämmöneristyskyky, joka mahdollistaa sen, että myös ohuita rakenteita pystytään toteuttamaan hyvällä lämmöneristyskyvyllä. PIR-levy voi toimia rakenteessa lämmöneristyksen lisäksi höyrynsulku kerroksena, jos se on pinnoitettu.

5.3.3 Kevytsora

Savesta polttamalla valmistettu eristemateriaali. Yleisin käyttökohde on tuulettuvat tasakattoiset rakennukset. Kevytsoran lämmöneristyskyky on $0,097 \text{ W/mK}$, joka ei heikkene edes vuosikymmenien kuluessa. Yläpohjarakenteessa olevan kevytsorakerroksen tehtävä on lämmöneristää ja tuulettaa yläpohjarakenne. Tarvittaessa kevytsorasta voidaan muotoilla katolle myös kallistukset veden ohjautumiseksi kattokaivoon. Käytettäessä kevytsoraa yläpohjarakenteen lämmöneristeenä, voidaan talotekniikkaa sijoittaa osittain lämmöneristeen sisään. Kevytsorakatoille asennetaan joissain kohteissa myös EPS-eriste kevytsorakerroksen alle lisälämmöneristeeksi. Kevytsoraa on saatavilla erilaisina raekokoina. Katon kaltevuus, tuulettuva matka ja kevytsorakerroksen vahvuus määrittelevät käytettävän kevytsoran raekoon. Yleisin kattotyössä käytetty käyttökohde on kerrostalojen yläpohjarakenteiden lämmöneristys. Suomessa kevytsoraa valmistaa Leca Finland Oy. (Kevytsorakatot, Leca Finland Oy, 2016)

5.3.4 Viherkatot

Katehuolto urakoi myös viherkattoja. Viherkatto on nykyaikainen ratkaisu tiiviisti rakennetuilla kaupunkialueilla. Vesisateella viherkatto varastoi 50-80 prosenttia sademäärästä

maksaruohokasvustoon, joka haihtuu myöhemmin ilmaan, jolloin huleveden määrä pienentyy huomattavasti. Lisäksi viherkatto parantaa katon lämmöneristävyyttä. Viherkaton huonoja puolia ovat rakenteen paino, hinta ja mahdollisten vuotopaikkojen paikantamiseen. Viherkaton rakentaminen on tavallista kermikattoa rakentamista kalliimpaa, koska vesikatteeseen käytetään enemmän ja kalliimpaa materiaalia. Viherkaton yläpohjarakenne riippuu katon kaltevuudesta. Loivan viherkaton yläpohjarakenne voi koostua esimerkiksi seuraavista rakennekerroksista: VE80 R (K-MS + K-MS pohjakermi), juurisuojakermi, salaojamatto, suodatinkangas ja maksaruohomatto tai muu kasvualusta. Voidaan toteuttaa käännettynä kattorakenteena tai normaalin kattorakenteen päälle. (Tompuri 2015.)

Alla olevassa kuvassa neljä Katehuollon urakoima viherkatto, Tampereen Laukontorilla.



KUVA 4. Viherkatto Laukontorin Saunapaviljonki. (Johanna Kyllönen / Tampereen Katehuolto Oy 2018)

6 SOKKELI- JA MAANPAINESEINIEN ERISTYS

Sokkelien- ja maanpaineeseinien eristyksen tehtävä on eristää perustukset maaperästä tulevalta kosteudelta. Sokkelieristyksellä saadaan rakenne suojattua myös maanpinnalta imeytyviltä sade- ja sulamisvesiltä. Mikäli sokkelieristys on puutteellinen, kosteutta pääsee sokkelirakenteeseen ja tämän kautta kapillaarisesti seinärakenteeseen. Kun kosteutta pääsee seinärakenteeseen, seinä kastuu ja yleensä seinän alaosan pinnoitus alkaa irrota seinästä. Seinärakenteeseen päässyt kosteus voi aiheuttaa myös mikrobikasvustoa rakenteeseen, joka heikentää sisäilman laatua ja voi olla ihmisterveydelle haitallista. Sokkeleita ja seiniä eristettäessä eristettävä pinta on yleensä betonia.

6.1 Sokkeli- ja seinäeristykset

Sokkelieristys voidaan toteuttaa jatkuvana, jolloin eristys on vesitiivis vedenpaineen alaisena. Jatkuva vedeneriste on yleensä bitumikermin. Jatkuvalle vedeneristyksellä pystytään estämään myös haitallisten kaasujen kulkeutuminen rakenteiden läpi, esimerkiksi radon. Sokkelieristys voi olla myös epäjatkuva. Epäjatkuvassa vedeneristyksessä voi olla tiivistämättömiä saumoja. Kun eristys on epäjatkuva, se ei ole vesitiivis vedenpaineen alaisena, esimerkiksi sokkelilevy.

Seinäeristystä tehtäessä eristettävästä pinnasta poistetaan betonin epätasaisuudet, jonka jälkeen eristettävä pinta sivellään kylmä bitumiliuoksella kermin tartunnan varmistamiseksi. Tilaaja merkitsee tai kertoo mihin korkoon asti eristys tehdään. Eristäminen bitumikermillä aloitetaan alhaalta ylöspäin, jotta kermien limitykseen ei tule niin sanottua vastakarvia. Seinä- ja sokkelieristykseen käytetään hitsattavaa aluskermiä KMS170/4000, mikäli vedeneristyksen päälle asennetaan lämmöneriste, vedeneristys tehdään KMS170/3500 kermillä lämmöneristeen asentamisen helpottamiseksi.

Alla olevassa kuvassa viisi asennetaan hitsattavaa KMS170/3500 bitumikermiä liuostetulle seinäpinnalle. Taustalle näkyvällä seinällä vedeneristyksen päälle on asennettu EPS-lämmöneriste seinän alareunaan.



KUVA 5. Seinäeristyksen asennus. (Katehuolto 2012)

6.2 Kapillaarikatko

Kapillaarikatkolla tarkoitetaan perustuksissa olevaa rakennekerrosta, jonka tehtävä on estää vedenkapillaarinen nousu rakennetta pitkin. Yleensä perustusten kapillaarikatko toteutetaan anturan ja sokkelin väliin. Kapillaarikatko voidaan toteuttaa esimerkiksi bitumikermi kaistalla, bitumiliuoksella tai bitumisivelyllä. Erityistä huomiota kapillaarikatkoon tulee kiinnittää kohteissa, joissa pohjaveden pinta on korkealla tai lattia pinnan korko lähellä anturan pintaa.

7 YLÄPOHJARAKENTEET JA RAKENNEKERROKSET

Yläpohjarakenne on kokonaisuus, joka koostuu eri rakennekerroksista. Oikein suunniteltu ja toteutettu yläpohjarakenne on energiatehokas ja pitkäikäinen. Loivilla ja sisäänpäin kaatavilla lämpimän tilan katoilla yläpohjarakenne on yleensä seuraava: kantava rakenne, höyrynsulku, lämmöneriste, vesikate. Bitumieristäjän työhön kuuluu yleensä työmaalla ainoastaan vedeneristystyöt.

7.1 Höyrynsulku

Höyrynsulkua käytetään yläpohjarakenteissa estämään lämpimistä sisätiloista siirtyvää kosteutta rakenteisiin. Yleensä höyrynsulkurakenne toimii myös ilmansulkuna, estäen haitallisten ilmavirtausten pääsyn rakenteen läpi. Bitumikermiä asennettaessa höyrynsulukuksi kermi asennetaan kantavan rakenteen päälle ja kermin saumat tulee hitsata tai liimata kiinni tiiviisti. Höyrynsulkukermi voidaan kiinnittää alustaansa kauttaaltaan tai pistesaumaliimaten tai hitsaten. Katon läpivientejä eristäessä tulee noudattaa erityistä tarkkaavaisuutta, jotta riskikohdat saadaan tiivistettyä. Putkiläpivientien tiivistämiseen tulee käyttää höyrynsulkulaippoja. Höyrynsulkukermiä asennettaessa katon reunoilla kermi tulee liittää räystäsrakenteeseen, rakenteen vaatimaan korkoon. Höyrynsulkukermiä pystytään hyödyntämään myös rakennusaikaisena vedeneristykseenä. Paras tilanne on, että alustan kaadot on valettu valmiiksi ennen höyrynsulkukermin asennusta, jolloin vedet pystytään ohjaamaan höyrynsulkukaivoille. (Kumibitumikatteet ammattikäyttöön, 2013)

Alla olevassa taulukossa esitetään yleisesti Katepal Oy:n suosittemat tuotteet höyrynsulkukermiksi eri käyttökohteisiin.

TAULUKKO 4. Katepal Oy:n höyrynsulkukermit loiville katoille. (Katepal Oy)

Tuote	Tuoteluokka	Rullakoko	Tukikerros	Kiinnitys alustaan	Käyttökohteet Kosteusluokat rakennuksen kosteuslisän mukaan
K-MS 170/3000	BH1	12 x 1	polyesterihuopa	bitumiliimaus	Alustana valettu betoni, ontelo-laatta, TT-laatta tai profiilipelti, jossa tasaava levy. Vaativat kohteet, joissa höyrynsulku on altis mekaaniselle rasitukselle työn aikana tai myöhemmin. Kosteusluokat 1, 2 ja 3.
K-MS 170/4000 hitsattava	BH1	10 x 1	polyesterihuopa	hitsaus	
K-ES AI sisältää alumiini- muovilaminaatin	BHA2	15 x 1	polyesterihuopa	bitumiliimaus	Kohteet joissa rakennuksen kosteuslisä on poikkeuksellisen suuri. Kosteusluokat 1, 2 ja 3.
K-ES	BH3	15 x 1	polyesterihuopa	bitumiliimaus	Tavanomaiset loivat katot. Kosteusluokat 1, 2 ja 3.
SuperBase	BH3	15 x 1	polyesterihuopa	naulaus tai bitumiliimaus	Rakenteet, joissa hitsaus tai kuumabitumin käyttö ei ole mahdollista tai suositeltavaa. Kosteusluokat 1, 2 ja 3.

7.2 Puualustaiset katot

Kun ristikkorakenteisen yläpohjan vesikatemateriaali on bitumikermi, asennetaan vedeneristyksen alustaksi yleensä ponttilaudoitus tai vaneri. Puualustaisista katoista puhutaan yleensä puhekielessä ponttikattoina, koska vedeneristyksen alusta on tehty usein täyssärmäisestä raakaponttilaudasta. Ponttikattoja ovat yleensä ristikkorakenteiset yläpohjat kerrostaloissa ja kylmät eristämättömät rakenteet esimerkiksi katokset. Puualustaisille katoille asennetaan yleensä pohjakermiksi raitahitsattava aluskermi, jonka alapinnassa olevat hitsausbitumiraidat sulatetaan ja kermi painetaan kiinni eristettävään alustaan. Puurakenteista alustaa eristettäessä tulee kiinnittää erityistä huomiota paloturvallisuuteen, koska puu on herkästi syttyvä materiaali. Suurilla yli 2400 m² pinta-alaltaan olevilla katoilla, tulee katolle tehdä palokatko. Palokatko voidaan toteuttaa asentamalla katolle viisi metriä leveä singelikerros tai alumiinipintainen pintakermi.

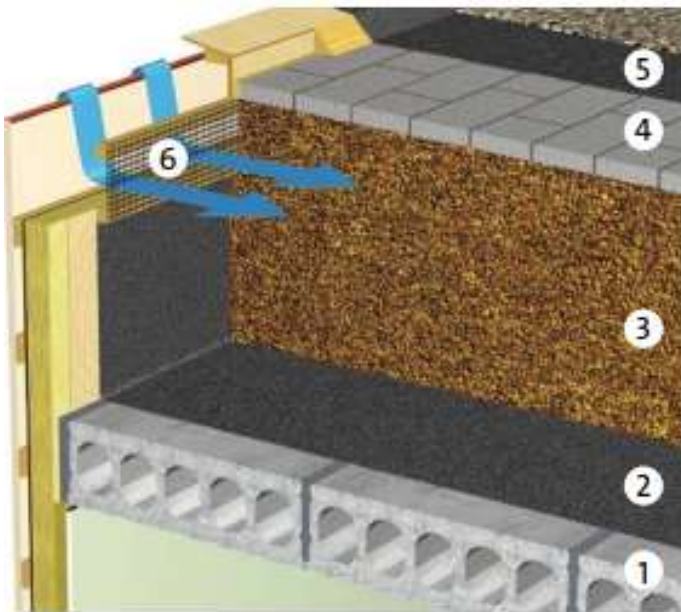
7.3 Kevytsorakatto eli papukatto

Kevytsorakattojen yleisin käyttökohde on tasakattoiset kerrostalot. Kevytsorakatto tunnetaan yleensä puhekielessä nimellä papukatto. Kevytsorakatoissa yläpohjarakenteeseen kantavan rakenteen päälle asennetaan höyrynsulku, joka on betonirakenteisissa yläpohjissa yleensä bitumikermi. Höyrynsulkukerrokseen asennetaan höyrynsulkukaivot, mikäli kantavaan rakenteeseen on tehty kallistukset, toimii höyrynsulku myös työnaikaisena vedeneristyksenä.

Höyrynsulku kerroksen jälkeen katolle asennetaan kevytsorakerros, joka toimii lämmöneristeenä ja tuulettavana rakenteena. Ennen kevytsoran asentamista katolle asennetaan kaivopukit kaivojen kohdille ja ohjausrimat helpottamaan kallistusten tekoa kevytsoralla. Kevytsorakerrokseen voidaan sijoittaa myös talotekniikkaa, jolloin IV-konehuoneesta saadaan säästettyä tilaa. Kevytsora voidaan asentaa yläpohjarakenteisiin puhaltamalla puhallusauton avulla tai nostolaatikkoa käyttämällä, kuvassa seitsemän kevytsoraa asennetaan nostolaatikkoa käyttämällä. Kun kevytsora on asennettu katolle oikea määrä, tasataan kevytsorakerroksen pinta linjaarilla tasaiseksi korkorimoituksen mukaan. Tämän jälkeen asennetaan kevytsorabetonista valmistettu katelaatta tai valetaan ohut betonilaatta kevytsorakerroksen päälle vedeneristyksen alustaksi. Kuvassa kahdeksan havainnollistetaan katelaatan asennusta. Betonilaatan tai katelaatan päälle asennetaan pohjakermi (yleensä liimattava K-MS 170/3000), jonka päälle pintakermi (yleensä K-PS 170/5000).

Alla olevassa havainnekuvassa kuusi ilmenee yleensä käytetyt kevytsorakatosta rakenteet.

1. Kantava rakenne
2. Höyrynsulku (yleensä bitumikermi KMS)
3. Kevytsora (raekoko riippuen tuuletusmatkasta)
4. Vedeneristeen alusta (kevytsorabetonista valmistettu katelaatta tai ohut betoni-
valu)
5. Vesikate (yleensä KMS + KPS bitumikermit)
6. Tuuletusverkko



KUVA 6. Havainnekuva kevytsorakatosta. (Leca 2016)



KUVA 7. Kevytsoran asennusta nostolaatikon avulla.



KUVA 8. Kevytsorakerroksen päälle ladottua katelaattaa.

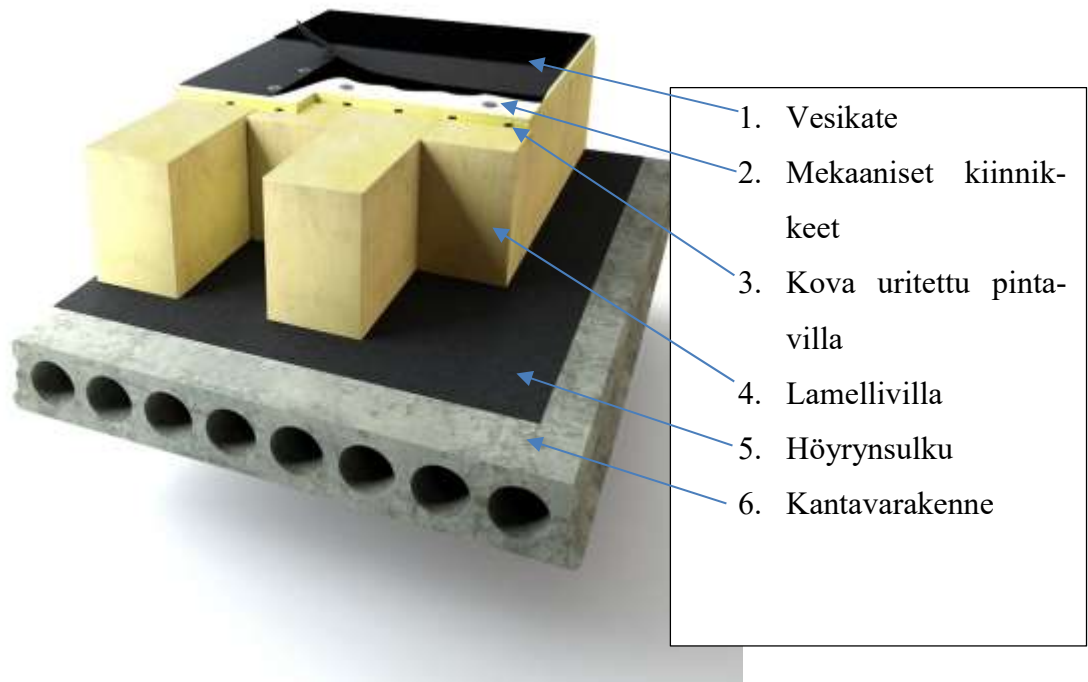
7.4 Villakatto

Keskimäärin Katehuolto urakoi villaeristeisiä kattoja noin 100 000 neliometriä vuodessa. Yläpohjan lämmöneristys on rakennuksen energiatehokkuuden kannalta tärkeää. Rakennusosista koostuvasta lämpöhäviöstä merkittävä osa häviää ilmaan yläpohjan kautta. Mitä suurempi katto pinta-ala on, sitä suurempi on katon lämpöhäviö, joten yläpohjan lämmöneristys vaikuttaa suoraan rakennuksen energiankulutukseen.

Kun loivasti ristikkorakenteisten kerrostalojen tai muiden alaltaan pienempien kattojen lämmöneristys toteutetaan villalla, käytetään yleensä puhallusvillaa. Ristikkorakenteiseen yläpohjaan puhalletaan villa vasta kun vesikate on saatu tiiviiksi vettä pitäväksi rakenteeksi, tällöin katon lämmöneristyksen hoitaa puhallusvillaurakoitsija.

Katot, jotka toteutetaan muuten kuin ristikko- tai elementtirakenteisena käytetään lämmöneristeinä lähes poikkeuksetta villaa. Yleisin lämmöneriste Katehuollon urakoimilla suurilla katoilla on lamellivilla. Lamellivilla on mineraalivillasta leikattu lämmöneriste, jonka avulla saadaan paksu eristekerros yhdellä asennuksella. Suurilla villakatoilla höyrynsulku asennetaan kantavan rakenteen päälle, joka on yleensä TT-laatta tai ontelolaatta. Höyrynsulku kerroksen päälle ladotaan lamellivilla, jonka vahvuus on yleensä 350mm tai 380mm. Lamellivilla asentaessa lamellit tulee limittää siten, että vierekkäisten lamellien päätysaumojen pituusero on vähintään 15cm. Lamellivillan päälle asennetaan kova rakenteeltaan levymäinen uritettu pintavilla, jonka vahvuus yleensä 30mm. Kovan pintavillan pohja on uritettu katon tuuletusta varten. Urituksen tulee olla saman suuntainen koko katon matkalla harjalle päin, harjakohdille tehdään pintavillaan kokoojakanavat, joihin asennetaan alipainetuulettajat. Alipainetuulettajien avulla saadaan katon tuuletus toimimaan oikein. Kun villakerrokset on asennettu, asennetaan mekaaniset joustavat kiinnikkeet villakerroksen läpi, jotka painuvat kuormituksen alla kermin mukana. Yleensä kiinnikkeitä asennetaan keskelle kattoa 2 kpl/m² ja reuna-alueille tarvittaessa enemmän.

Havainnekuvassa yhdeksän kuvataan paljon käytettyä lämpimän katon eristystä Isoverin 380 mm lamellivillalla (OL-LAM) ja 30 mm kovavillalla (OL-TOP), jonka U-arvo 0,09 W/m²K. Liitteessä kaksi poikkileikkaus alla olevasta yleisimmin alaltaan suuremmilla katoilla käytetystä rakenteesta.



KUVA 9. Loiva yläpohja, ontelolaattarakenteen (Isover)

8 KÄÄNNETYT RAKENTEET

Käännetyllä rakenteella tarkoitetaan rakennetta, jossa vedeneristys on sijoitettu lämmöneristeen alapuolelle. Käännetty rakenne voi olla myös kylmä, joka tarkoittaa, että vedeneristyksen päälle ei asenneta ollenkaan lämmöneristettä. Kun vedeneristys sijoitetaan lämmöneristeen alapuolelle, saadaan vedeneristyskerros suojattua mekaaniselta rasitukselta ja lähes tasalämpöiseen tilaan. Käännetyssä rakenteessa vedeneristys toimii myös höyrünsulkuna. Kantavana rakenteena on yleensä paikalla valettu betonilaatta tai betonielementeistä tehty holvi, jonka päällä pintavalu. Kantavaan rakenteeseen tehdään kaadot betonista vedenpoistoa varten, eristettävän alustan kaltevuus tulee olla vähintään 1:80. Eristettävän betonipinnan tulee olla tasainen ja betoninpinnassa oleva sementtiliima tulee poistaa ennen eristystä. Alustassa ei saa olla yli 3 mm hammastuksia tai koloja. Lähtökohtaisesti käännettyjen rakenteiden eristyksessä työnjohto suorittaa tilaajalta mestan vastaanoton ja tarkistaa alustan kunnon ennen työnsuoritusta. Mikäli bitumieristäjä huomaa alustassa puutteita tulee työ keskeyttää ja olla yhteydessä työnjohtoon. (Toimivat katot 2013, 32)

Yleisimmät käännetty rakenteet ovat pihakannet, terassit ja liikennöidyt tasot. Käännettyjen rakenteiden vedeneristys mitoitetaan käyttöluokan mukaan pääsääntöisesti luokkaan VE80R, riippuen rakenteen käyttötarkoituksesta. Taulukosta 2 ilmenee Katepal Oy:n suosittelemat kermiyhdistelmät käännetyille rakenteille. (Toimivat katot 2013, 32)

Betonipinnan kosteuspitoisuus eli RH tulee olla alle 90% ja ulkoilman lämpötila +5 °C ennen eristämisen aloittamista. Kun kantavan rakenteen pinta on tasainen ja sementtiliima poistettu, sivellään betonipinta bitumiliuoksella (yleensä K-100), jolla varmistetaan vedeneristyksen riittävä tartunta eristettävään alustaan. Bitumiliuoksen kuivuttua asennetaan käyttöluokan mukainen kermiyhdistelmä. Alaltaan suurempien käännettyjen rakenteiden eristyksessä käytetään yleensä liimattavaa bitumikermiä, koska liimausbitumilla pystytään tasaamaan pieniä epätasaisuuksia alustasta. (Toimivat katot 2013, 32)

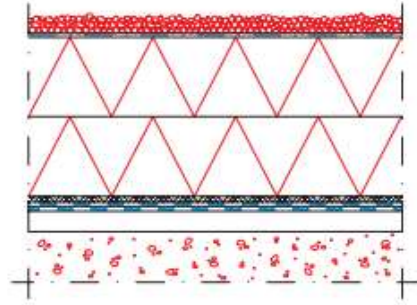
Kun käännetyn rakenteen vedeneristys on tehty, asennetaan vedeneristyskerroksen päälle salaojituskerros. Salaojitukseen käytetään yleensä salaojamattoa, jonka tehtävä on vähentää rakenteeseen syntyviä padotustilanteita ja kuivattaa rakennetta. Salaojamaton päälle

asennetaan rakennussuunnitelmassa määrätty lämmöneriste, joka on yleensä umpisolui-
nen vettymätön XPS-eriste. Lämmöneristeen lujuusluokka tulee olla rakennusselosteen
mukainen, jotta se kestää eristeen päälle tulevaa kuormaa eikä painu.

Alla olevassa havainnekuviossa kaksi kuvataan käännetyn katon poikkileikkausta.

L6. Käännetty katto

- Vedeneristyksen vaatimat kallistukset tehdään kantavaan betonirakenteeseen mahdollisuuksien mukaan ja vastakallistukset (seinälinjat ja sisäjiirit) jälkivaluna kantavan rakenteen päälle.
- Vedeneristys valitaan käyttöluokkataulukon mukaisesti.
- Vedeneristys toimii myös höyrynsulkuna.
- Alin kermi kiinnitetään alustaan kauttaaltaan bitumilla.
- Pintakermi kiinnitetään kauttaaltaan hitsaten tai liimaten.
- Lämmöneristeenä käytetään umpisoluisia muovieristyslevyjä (yleensä XPS-levy).
- Lämmöneristekerroksen läpi kulkeutuvan veden poistuminen täytyy varmistaa käyttämällä salaojituserrosta (sala-
ojamatto tai -levy) vedeneristeen ja lämmöneristeen välissä.
- Suodatinkangas levitetään lämmöneristeen päälle irrallisena saumat limittäen n. 200 mm.
- Suojakiveyksen tai muun painokerroksen määrä pitää mitoittaa lämmöneristeen kantavuuden (nosteen) mukaan.



KUVIO 2. Käännetyn kattorakenteen leikkauskuva. (Toimivat katot 2013, s. 52)

Alla olevassa kuvassa kymmenen on käynnissä käännetyn rakenteen vedeneristys. Kermirullat asennetaan noin 10 senttimetrin limityksellä toisiinsa nähden. Kuvan tapauksessa käytettävä bitumikermi on liimattava KMS170/3000.



KUVA 10. Käännetyn rakenteen vedeneristystä.

Alla olevassa kuvassa 11 käännetyn rakenteen vedeneristyskerros. Kuvan tapauksessa betonialustalle on sivelty K-100 bitumiliuos, jonka päälle asennetaan kolminkertainen veden eristys liimattavasta pohjakermistä KMS170/3000.



KUVA 11. Käännetyn rakenteen vedeneristyskerros.

9 VEDENPOISTO JA LÄPIVIENNIT

Vesikattojen yleisimpiä vuotokohtia ovat kattokaivot ja muut katosta läpi tulevat läpiviennit. Kaivojen ja läpivientien asennus tulee tehdä todella huolellisesti, koska niiden avulla varmistetaan katon toimivuus. Kaivojen ja läpivientien asennuksessa käytetään aina kun mahdollista tuotetta, jossa on vähintään 150mm leveä laippa. Läpiviennit pyritään sijoittamaan lähelle katon harjakohtia jo suunnitteluvaiheessa, jotta niihin kohdistuisi mahdollisimman vähän paineellista vettä ja vuotoriski olisi mahdollisimman pieni. Mikäli bitumieristäjä työmaalle mennessään huomaa kuitenkin, että esimerkiksi ilmanvaihtokanavan läpivienti on sijoitettu kaivon välittömään läheisyyteen, on syytä keskustella Katehuollon ja tilaajan työnjohdon kanssa, olisiko läpiviennin paikkaa mahdollista vielä siirtää.

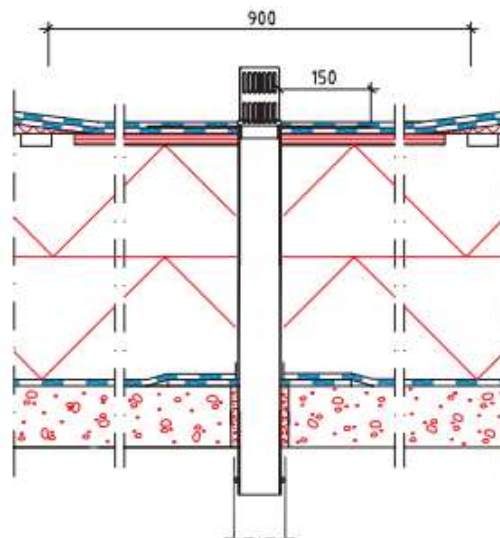
9.1 Vedenpoisto

Jyrkillä katoilla vedenpoisto on järjestetty katon kallistuksella, joka kaataa veden pois katolta. Jyrkillä katoilla ulkoräystäälle asennetaan yleensä tippapelti ja sadevesikouru. Sadevesi valuu katolta kouruun ja ohjataan kourua pitkin sadevesikaivoon. Pulpettikaatoilla käytetään yleensä samaa vedenpoisto järjestelmää.

Loivilla sisäänpäin kaatavilla katoilla ja käännettyillä katoilla vedenpoisto järjestetään kattokaivojen avulla. Kattokaivot asennetaan aina kaatoalueen matalimmassa kohdassa olevaan korkoon eli niin sanotusti kaivokupin pohjalle, jotta vesi liikkuu oikeaan suuntaan ja poistuu katolta kattokaivon kautta. Kaivon asennuksen jälkeen kaivoreiän päälle asennetaan sihti, joka estää roskien joutumista kaivoon. Yleisin ja eniten käytetty kattokaivo on C-mallin kattokaivo, jota voidaan tilata eri kokoisina ja ruostumattomasta teräksestä tai kuparisena. Kaivoon voidaan asentaa lisäksi kondenssieriste ja sähkövastus. Liitteessä kolme C-mallin kaivon tuotetietokortti. Kuviossa kolme havainnollistetaan kaivon poikkileikkaus villakatolla.

L8. Kattokaivo

- Kattokaivo sijoitetaan valuma-alueensa alimpaan kohtaan.
- Veden esteetön virtaus kattokaivolle varmistetaan.
- Kattokaivon välittömään läheisyyteen (n. 1 m) ei tule sijoittaa muita läpivientejä.
- Lämmöneristyslevyalustalla suositellaan käytettäväksi ankkuroitua vanerilevyä asennusalustana.
- Kattokaivon laippa liitetään kermien väliin käyttäen laipan yläpuolella ylimääräistä kermipalaa (n. 900x900 mm).
- Kattokaivo ja poistoputki on tarvittaessa lämmöneristettävä (esim. kylmissä yläpohjarakenteissa).
- Kattokaivo suositellaan varustettavaksi jäätymistä estävällä sähkövastuksella, ja tarvittaessa katolle asennetaan itsesäätyvät sulatuskaapelit varmistamaan sulamisvesien pääsyn kaivolle.
- Poistoputki liitetään höyrynsulkuun erillisellä läpivientitiivisteellä.
- Poistoputken suositeltava halkaisija on vähintään 100 mm, ja putken tulee ulottua riittävän pitkälle kantavan rakenteen alapuolelle (liitosvara).



KUVIO 3. Kattokaivon poikkileikkaus villakatolla. (Toimivat katot 2013, 53)

9.2 Alipainetuulettajat

Alipainetuulettimen tehtävä on tuulettaa kattorakenteita ja poistaa kosteutta yläpohjasta. Alipainetuuletin tulee asentaa aina katon ylimpään kohtaan tai harjalle, koska tällä saadaan tehostettua alipainetuulettajan toimintaa, jotta vuotoriski läpiviennin kohdalta on mahdollisimman pieni. Alipainetuulettimen toiminta perustuu ilmavirtausten eli tuulen aiheuttamaan ilmanpaine-eroon. Alipainetuulettajien määrää määritellään tapauskohtaisesti jokaiseen kohteeseen. Määrään vaikuttaa esimerkiksi katon kaltevuus, yläpohjarakenne, pinta-ala ja katon muoto. Toimivien kattojen 2013 mukaan karkea nyrkkisääntö alipainetuulettajien määrälle on yksi 110mm halkaisijaltaan oleva tuulettaja 100-150 m² kohden. Alipainetuulettaja asennetaan bitumikermikerrosten väliin, hitsaamalla tuulettajan laippa tiiviisti kiinni kattorakenteeseen. Liitteessä neljä alipainetuulettajan tuotetietokortti. (VILPE)

9.3 Muut läpiviennit

Vesikatoilla on poikkeuksesta rakenteita, jotka tulevat yläpohjarakenteesta läpi katolla. Kaikki tällaiset rakenteet pyritään sijoittamaan harjakohdille, mahdollisen vuotoriskin

minimoimiseksi. Yleisimpiä läpivientejä katoilla ovat kattoturvatuotteet eli yleensä kattopollarit, viemärin tuuletusputket ja ilmanvaihtokanavat. Useimmiten läpiviennit ovat muodoltaan pyöreitä, jolloin vesikatteen ja läpiviennin juureen asennetaan läpivientitiiviste. Läpivientitiivisteissä on 150mm leveä laippa, joka asennetaan bitumikermikerrosten väliin. Läpivientien asennus tulee tehdä todella huolellisesti ja varmistaa, että ne ovat kaikilta osin tiiviit. Läpivientitiivisteeseen yläosaan asennetaan ruostumaton kiristin, jonka avulla varmistetaan, että putkea pitkin valuva vesi ei pääse yläpohjarakenteen sisään.

Mikäli läpivienti on neliömäinen tai halkaisijaltaan todella suuri, on suositeltavaa tehdä puinen rakenne läpiviennin ympärille. Puurakenteiseen neliömäiseen niin sanottuun pönttörakenteeseen on huomattavasti helpompaa asentaa vedeneristys tiiviisti, kun halkaisijaltaan suuren ilmanvaihtokanavan ympärille. Lisäksi bitumikermin tarttuvuus puurakenteeseen on parempi kuin metalliseen ilmanvaihtokanavaan.

Alla olevassa kuvassa 12 näkyy tavanomaisia läpivientejä katolla. Lähimpänä alaräystästä ovat yksittäiset putket ovat alipainetuulettajia. Kolmen riveissä olevat läpiviennit ovat LVI-tekniikan tuuletusputkia. Yläräystästä lähimpänä olevat neliön muotoiset läpiviennit ovat yläpohjan tarkastusluukkuja.



KUVA 12. Yleisimpiä läpivientejä katolla. (Katehuolto 2012)

10 LAADUNVARMISTUS

Tässä kappaleessa kerrotaan laadunvarmistukseen liittyviä asioita, joilla varmistetaan, että Katehuollon urakoimille katoille voidaan luvata 10 vuoden takuu. Jo tarjouspyyntö-vaiheessa pyritään vaikuttamaan siihen, että lopputulos olisi tilaajan kannalta paras mahdollinen. Tilaajan pyytäessä tarjousta, tarjotaan tarjouspyynnön mukainen rakenne ja lisäksi vaihtoehtoinen mahdollisesti järkevämpi rakenne ratkaisu, joka on rakenteen kannalta parempi ja kustannustehokkaampi.

Vedeneristystöitä suorittaessa tulee aina ensin tarkastaa, että eristettävän pohjan kunto on asianmukainen. Alustasta tulee poistaa kaikki epätasaisuudet ja puhdistaa alusta kaikesta pölystä ja muusta roskasta. Betonipintaa eristettäessä alustalle tulee sivellä tartuntapohjusteeksi bitumiliuos tartunnan varmistamiseksi. Eristettävä pinta tulee kuivata huolellisesti, ennen eristyksen asennusta myöskin, ennen liuoksen sivelyä pinnan tulee olla kuivattu. Alusta kuivataan nestekaasupolttimella. Etenkin talvella ja syksyllä kosteissa sääolosuhteissa työskenneltäessä tulee kiinnittää erityistä huomiota alustan kuivaukseen. Bitumikermi ei tartu märälle alustalle, tämän takia kuivaaminen on erittäin tärkeää laadukkaan lopputuloksen takaamiseksi. Mikäli vedeneristystöitä suorittaessa sääolosuhteet muuttuvat ja alkaa satamaan vettä tai lunta, tulee eristystyö keskeyttää välittömästi. Sääolosuhteiden muuttuessa suojataan eristettävä alusta mahdollisimman hyvin kevytpeiteillä tai muulla suojalla, jotta vettä ei pääse rakenteisiin. (Toimivat katot 2013, 48)

Bitumikermi asennetaan eristettävään pohjaan kiinni kauttaaltaan tai pisteittäin kermin keskeltä ja kauttaaltaan saumoista, joko hitsaamalla tai liimaamalla. Kiinnitystapa määritellään työmaalle mukaan annettavassa työmääräyksessä. Pintakermi asennetaan pohjakermiin kiinni aina kauttaaltaan. Pinta- ja pohjakermin väliin ei saa jäädä ilmapusseja. Kiinnitys varmistetaan saumasta bitumipurseella.

11 LOPUKSI

Tämä perehdyttämispöytäkirja tulee yrityksen käyttöön keväällä 2019. Tämän oppaan tarkoituksena on auttaa uutta työntekijää pääsemään helpommin kiinni uuteen työhön. Perusteellisen perehdytyksen avulla pyritään siihen, että työntekijän työnjälki on mahdollisimman laadukasta ja työskentely tehokasta. Oppaan avulla pyritään myös keventämään kokeneempien asentajien roolia perehdytyksessä, jotta kaikki asioita ei tarvitse käydä alusta asti läpi työnlomassa työmaalla. Perehdyttäjän rooli on tärkeä, koska hänen asenteensa ja ammattitaitonsa siirtyy perehdytyksessä uudelle työntekijälle.

Syksyllä 2019 kun perehdytysopasta on käytetty uusien työntekijöiden perehdyttämiseen, niin oppaasta kerätään palautetta. Palautteen pohjalta opasta muokataan, jotta siitä tulisi mahdollisimman hyvin tarkoitustaan palveleva.

Perehdyttäminen on tärkeä osa työsuhteen aloittamista ja opinnäytetyöprosessi olikin itselleni mielenkiintoinen ja opettavainen. Pystyin hyödyntämään omaa käytännön osaamistani työn laatimisessa erittäin paljon. Itselleni suurena apuna työn koostamisessa oli Kattoliiton laatima Toimivat Katot 2013 -teos, josta ilmestyy uusi päivitetty versio keväällä 2019 aikana.

Kuten opinnäytetyöstä on käynyt jo ilmi, perehdyttäminen on tärkeää työnturvallisuuden ja laadun kannalta. Toivon, että tämä perehdytysopas tulee tukemaan uuden työntekijän perehtymistä uuteen työhön sekä varmistaa, että Kattoliitolla on jatkossakin alan parhaimmat ammattilaiset käytössään.

LÄHTEET

Finanssiala Ry. 2017. Tulityöt turvallisuusohje. Päivitetty 24.8.2017. Luettu 22.1.2019
http://www.finanssiala.fi/vahingontorjunta/dokumentit/Tulityot_turvallisuusohje.pdf

Isover Rakennekirjasto. Luettu 22.1.2019
<https://www.isover.fi/rakennekirjasto/yp3201-loiva-ylapohja-ontelolaattarunko>

Katehuolto Oy. Yrityksen sisäinen materiaalipankki.

Katepal Oy. 2013. Kumibitumikatteen ammattikäyttöön. Luettu 22.1.2019.
https://www.katepal.fi/fileadmin/user_upload/pdf/Esitteet/Kumibit_ammattikayttoon.pdf

Leca kevytsorakatot suunnitteluohjeet. 2016. Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy / Leca. Helsinki. <http://shop.e-weber.fi/kronodocs/50861.pdf>

Toimivat katot 2013. 2013. Kattoliitto Ry. Helsinki.

Tompuri, V. 2015. Tarve insinöörille ja puutarhurille. Rakennustaito. Luettu 22.1.2019
<https://rakennustaito.fi/tarve-insinoorille-ja-puutarhurille/>

Työturvallisuuskeskus. 2016. Rakennustyön määräyksiä ja vaaroja. Päivitetty 11.6.2016. Luettu 8.1.2019. https://ttk.fi/files/3822/Kuvapankki_diat_1.pdf

Työturvallisuuskeskus. 2016. Turvallisesti raksalla. 11.6.2016. Päivitetty 8.1.2019. Luettu 8.1.2019. https://ttk.fi/files/4658/Turvallisesti_raksalla.pdf

Valtioneuvoston asetus 26.3.2009/205

VILPE. 2010. VILPE – Loivien kattojen tuotteet. Luettu 22.1.2019.
http://www.vilpe.com/media/wysiwyg/Materials/Vilpe_Tasakatto-esite_FIN_www_ID_9167_.pdf

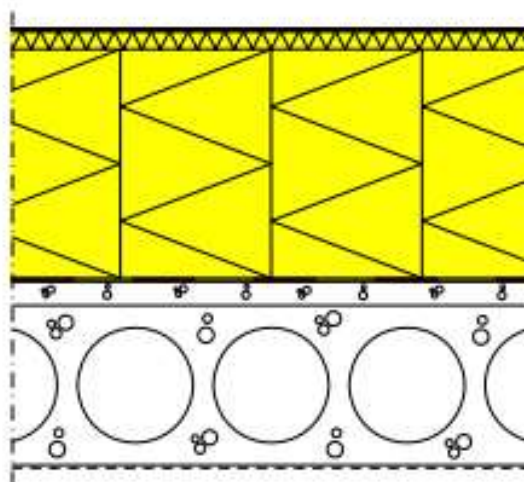
LIITTEET

Liite 1. Esimerkki tulityöluvasta. (Katehuolto Oy)

		Tulityöluupa	
Tulityön tilaaja	Yritys: Pohjola Rakennus	Kohde: Sammontori, Ristinarkuntie 20	
Tulityön-tekijät	Yritys/urakoitsija	Tampereen Katehuolto Oy	
	Tulityöntekijöiden nimet:		
	Ilkka Heinonen		
	Jani Murto		
	<input checked="" type="checkbox"/> Tulityöluvan myöntäjä on tarkastanut tulityökortin voimassaolon kaikilta tulityöntekijöiltä.		
Työkohde	Yritys/rakennus/osasto/alue:		
	Pohjola		
	Tulityöpaikan osoite:		
	Ristinarkuntie 20		
	Tulityö	Kermityöt	
Tulityöstä aiheutuvien vaarojen selvitys ja arviointi		KYLLÄ	EI
	Työvälineiden toimintakunnon tarkastaminen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Työpaikan ja sen ympäristön puhdistus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Vesikatkon alapuolisten tilojen tarkastus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Viereisten tilojen tarkastus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ilmanvaihtoaukkojen huomiointi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- rakenteessa ontelotiloja tai tuuletusvälejä, alaräystään huomiointi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Läpivientien, pellitysten ym. taustojen tarkastus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Työn edellyttämät erityistoimet:		
	Ei erityistoimia.		
Sammutuskalusto ja sammute	Tulityöpaikalla tarvittava sammutuskalusto	TILAAJA	URAKOITSUJA
	Käsisammutin vähintään 43A 183B C 2 kpl	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Sankoruisku ____ kpl	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Paineellinen paloletku ____ kpl	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tulityön vartiointi	Työn ja taukojen aikana	Tulityövartija: Heinonen, Murto	
	Työn jälkeen 1 tuntia (vähintään 1 tunti)	Tulityövartija: Heinonen, Murto	
Tulityöluvan voimassaolo-aika	Alkamispäivä:	Lupa on voimassa päivittäin klo	
	2.1.2019 - 31.1.2019	7-17	
Tulityöluvan myöntäjä	Päiväys: 2.1.2019	Allekirjoitus ja nimenselvennys	
	Antti Mäkelä	<i>Antti Mäkelä</i>	
Tekijä			

Liite 2. Poikkileikkaus eniten käytetystä villakatosta. (Isover rakennekirjasto)

Rakennuskohde	Sisältö Lämpimän tilan yläpohja, ontelolaatta, loiva katto	
Suunnittelija	Työ nro	YP 3201
	Päiväys	



Eristeiden sisältämä palokuorma: $< 50 \text{ MJ/m}^2$
 Eristeiden kuormituskestävyys: OL-TOP 60 kPa, OL-LAM 50 kPa

RAKENNE YLHÄÄLTÄ ALAS:

- 30 mm Kumibitumikate rakennesuunnitelmien mukaan
- 30 mm Uritettu lämmöneriste ISOVER OL-TOP/U, kiinnitys mekaanisesti esim. SK-kiinnikkein
- 380 mm Lämmöneriste ISOVER OL-LAM
- Höyrysulku, esim. eristyskermi TL 2
- Tasausbetoni (tarvittaessa)
- Kantava rakenne: ontelolaatta rakennesuunnitelmien mukaan
- Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

Paloluokka: REI 60, kts. TT-laattavalmistajan ohje

Lämmönjohtavuuskerroin (laskennassa käytetty lämmönjohtavuus λ_d)

U-arvo $0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tarvittaessa vastakallistukset OL-LAM + kuitukangas + Lecasora + OL-TOP

Liite 3. Kattokaivoon tuotetietokortti. (Peltitarvike)

Kattokaivo, malli C

- kattokaivo loiville katoille
- hst roskasihti
- materiaali haponkestävä teräs tai kupari
- hst kaivossa primeroitu laippa
- putken pituus/halkaisija tilauksen mukaan
- kattokaivoilla ei CE-merkintää
- tuotekelpoisuus todetaan rakennuspaikkakohtaisella varmennuksella

Lisävarusteet:

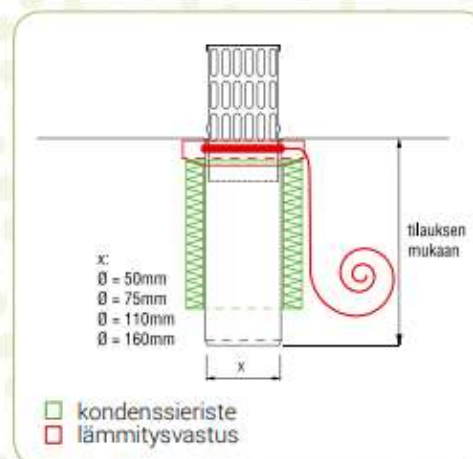
- itsesäätyvä lämmitysvastus (16W/32W, 1,5m liitosjohto)
- kondenssieristys (13mm solukumi)
- bitumilaippa

LVI-numerot:

C-50 cu	3380300
C-75 cu	3380310
C-110 cu	3380312
C-160 cu	3380314
C-50 hst	3380302
C-75 hst	3380320
C-110 hst	3380322
C-160 hst	3380324

Hoito- ja huolto-ohjeet

- roskasihdin tarkistus ja puhdistus
- muut toimenpiteet katon huoltokirjasta



Liite 4. Alipainetuuletin tuotetietokortti. (VILPE)

**ALIPAI 110 KOOTTUNA**

Käyttökohteet: Kattorakenteiden alipainetuuletukseen loivalle huopakatolle. Kiinnitetään kuumabitumilla kahden huopakerroksen väliin.

Mitat: Putken Ø 110 mm, korkeus 464 mm. Laipan leveys 150 mm.

Sisältö: Alipainetuuletin, hattu

Alipai-alipainetuuletinta voidaan käyttää bitumikermikatolla kattorakenteiden ja ullakkotilan tuuletajana. Alipai asennetaan katolle kahden bitumikermin kerroksen väliin. Alipai-alipainetuuletinta löytyy kolmella eri halkaisijalla: 75, 110 ja 160 mm. Alipai:n mukana on hattu, jotta sadevesi ei pääse putkea pitkin rakenteisiin tai ullakkotilaan.



Väri	Musta
EAN	6410457301003
Tuotekoodi	730100
LVI koodi	7813413
Värikoodi RR	RR33
Värikoodi RAL	RAL9005
Toimitus	Tilaus
Bruttopaino	2.0425
Nettopaino	1.6927