

Vesikattotyön haasteet sääsuojassa

Bitumikermikatteet

Tiivistelmä

Tekijä(t) Rönkä, Tomi	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika 2023
	Sivumäärä 23	
Työn nimi Vesikattotyön haasteet sääsuojassa Bitumikermikatteet		
Tutkinto ja koulutusala Rakennusmestari (AMK)		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio (jos opinnäytetyöllä on toimeksiantaja) Katto Yritys		
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tarkoitus on pohtia ja havainnoida sääsuojan aiheuttamia haasteita vesikattotöille. Työssä selvennetään myös käsitteet sääsuoja sekä bitumikermikate.</p> <p>Opinnäytetyöprosessin aikana havaittiin useita eri seikkoja, jotka huomioimalla työskentelyä voidaan tehostaa. Yhteistyön tärkeys eri urakoitsijoiden, kattotyöntekijöiden sekä työnjohdon välillä todettiin myös olevan merkittävässä roolissa.</p>		
Asiasanat vesikattotyö, sääsuoja, bitumikermikate		

Abstract

Author(s) Rönkä, Tomi	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2023
	Number of Pages 23	
Title of Publication Challenges of rooftop work in weather shelter Bitumen felt roofing		
Degree and field of study Construction site manager (UAS)		
Name, title and organisation of the client (if the thesis work is commissioned by another party) Roof Company		
Abstract <p>The purpose of this thesis was to ponder and observe challenges that weather shelter creates to rooftop work. Thesis also explains terms weather shelter and bitumen felt roofing.</p> <p>During the thesis process many issues improving working efficiency were observed. Role of co-operation between different contractors, rooftop workers as well as fore-mans was also found to be significant.</p>		
Keywords rooftop work, weather shelter, bitumen felt roofing		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Bitumikermikate	2
3	Sääsuojaus.....	4
4	Katto Yrityksen työnjohdon kysely	6
5	Kattourakka	8
5.1	Kattourakan sisältö	8
5.2	Työaikalaskelma.....	10
6	Tyypilliset ongelmat	12
6.1	Aikataulu.....	12
6.2	Edeltävät työvaiheet	12
6.3	Muiden urakoitsijoiden vaikutus	13
6.4	Logistiikka.....	14
7	Työnjohto.....	17
7.1	Kattourakoitsijan työnohtaja.....	17
7.2	Nokkamies.....	18
7.3	Kommunikaatio pääurakoitsijan kanssa.....	18
8	Urakka-asiakirjat	20
9	Yhteenveto ja pohdinta	21
	Lähteet	22
	Liite 1.....	1

Liite 1. Työnjohdolle esitetyt kysymykset

1 Johdanto

Opinnäytetyössä käydään lyhyesti läpi bitumikermikatteita ja selvennetään termiä sääsuoja sekä keskitytään merkittävimpiin ongelmakohtiin sääsuojassa tehtävissä vedeneristysurakoitsijan töissä. Aiheita tarkastellaan yhteisen rakennustyömaan luomien haasteiden voittamiseksi vesikatolla lämmöneristeiden ja bitumikermikatteiden osalta.

Toimittaessa vesikattotöissä yhteisellä rakennustyömaalla korostuvat suunnitelmien, töiden yhteensovittamisen sekä ennakkoinnin merkitys. Yhteisellä rakennustyömaalla tarkoitetaan työpaikkaa, jossa toimii useampi kuin yksi työnantaja tai korvausta vastaan työskentelevä itsenäinen työn suorittaja. (VNA 205/2009, 2§.)

Tilajana opinnäytetyössä toimii suuri vesikattoalan yritys, joka ei halua nimeään mainittavan. Näin ollen käytetään opinnäytetyön tilaajaorganisaatiosta nimitystä Katto Yritys. Aihe työhön valikoitui opiskelijan ehdotuksesta tilaajalle.

Tilajan palveluksessa on Suomessa lähes 250 henkilöä. Tässä luvussa ovat mukana niin eristäjät, työnjohtajat kuin myös hallinnollisissa tehtävissä toimivat henkilöt. Kyseessä on siis merkittävä toimija kattoalalla. Urakoinnin juuret yrityksessä juontavat juurensa aina vuoteen 1958 saakka.

Opiskelija on työskennellyt Katto Yrityksen palveluksessa eristäjänä 19 vuoden ajan ja siitä ajasta suuren osan nokkamiehenä. Opinnäytetyön pohjan luo pitkä kokemus alalta ja ongelmia tarkastellaan tämän kokemuksen sekä opinnoissa hankittujen tietojen kautta.

Opinnäytetyön tarkoituksena on pohtia ja havainnoida sääsuojan sisällä tehtävissä kattotöissä eteen tulevia ongelmia. Työssä esiin nousseiden seikkojen avulla pohditaan, pystyisikö Katto Yritys mahdollisesti jatkossa aiempaa kustannustehokkaampaan urakointiin.

2 Bitumikermikate

Loivilla ja usein myös sisäänpäin kaatavilla katoilla bitumikermikate, kansan kielellä huopakatto, on oiva, ja joskus jopa ainoa ratkaisu vesikatteeksi. Kermikate on varteenotettava ratkaisu sen saumojen vedenpitävyyden ansiosta. Suomen olosuhteissa katoilla on talviaikana usein lunta ja monissa muissa katemateriaaleissa voi olla riskinä lumen ja veden pääsy katteen saumoista rakennuksen yläpohjaan ja sieltä edelleen sisälle rakennukseen. Oikein tehtynä kermikatteen kohdalla tätä riskiä ei pitäisi olla olemassa.

Kermikate on siis jatkuva vesikatemateriaali, jonka saumat ja yksityiskohdat ovat toteutettavissa siten, että ne kestävät vedenpainetta. Epäjatkuvia katemateriaaleja taas ovat esimerkiksi tiili- ja peltikatteen. Nämä tarvitsevat alleen aluskatteen ja siten yhdessä takaavat vedenpitävyyden. (Rakennustieto.)

Kermikatteissa vesikatoilla käytetään yleisesti 2-kerroskatetta, pohja- ja pintakermiä. Tässä ratkaisussa pohjakermi liimataan kuumennetulla bitumilla tai hitsataan nestekaasukäsi-polttimella kiinni alusrakenteeseen, esimerkiksi vanerilevyyn. Tämän päälle asennetaan pintakermi käyttäen samoja menetelmiä. Näin tehden rakenteesta tulee vahva ja riski vuotamiselle on pieni.

Kattokaltevuuden ollessa jyrkempi voi kyseeseen tulla myös 1-kerroskate. Riskinä tässä on se, että jos kermikate vuotaa, vedellä on esteetön reitti alusrakenteeseen ja siitä edelleen yläpohjaan ja aina rakennuksen sisälle saakka.

Bitumikermikatteet jaetaan kattokaltevuuden mukaan kolmeen eri luokkaan, jotka kuvaavat katon minimikaltevuuksia. Alla olevassa taulukossa 1 on esitetty nämä luokat sekä kermi tai kermiyhdistelmät, joilla kyseinen luokka saavutetaan. (Kattoliitto.)

Taulukko 7. Bitumikermien käyttöluokkataulukko.

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

Käännettyissä rakenteissa suositellaan käytettäväksi aina VE80R-katerakennettä.

Pienillä parvekkeilla voidaan vedeneristys mitoittaa käyttöluokkaan VE80, mikäli rakenne on helposti tarkastettavissa/avattavissa.

Taulukko 1. Kermikatteiden käyttöluokat (Kattoliitto)

Yksikerroskatteeksi sopii vain TL1:n kermi ja sekin vain kattokaltevuuden ollessa 1:40 tai tätä jyrkempi. Kaksikerroskatteeksi on olemassa useampi vaihtoehto, joista käytetyin on TL2 + TL2, johtuen sen soveltuvuudesta myös loivemmille katoille, aina kaltevuuteen 1:80 saakka. Kermien jaottelu tuoteluokkiin (TL) tapahtuu taulukon 2 mukaisesti.

Taulukko 8. Modifioitujen bitumikermien tuoteluokkavaatimukset.

	Tutkimusmenetelmä	Vaatimus	Yksikkö	Tuoteluokka		
				TL1 ¹⁾	TL 2	TL 3 ⁹⁾
Vetolujuus, 23 °C; pit.s./poikkis.	SFS-EN 12311-1	min.	N/50 mm	800/600	600/400	400/300
Venymä, 23 °C; pit.s./poikkis.	SFS-EN 12311-1	min.	%	15	25	20
Naulanvarren repäisylujuus; pit.s./poikkis.	SFS-EN 12310-1	min.	N	300	150	130
Puhkaisulujuus ⁶⁾ dynaamin.en (isku), +23 °C	SFS-EN 12691 B	min.	mm	1000		
Sauman vetolujuus ⁶⁾	SFS-EN 12317-1	min.	N/50 mm	600		
Vesitiiveys ⁷⁾	SFS-EN 1928 B	min.	kPa	500	300	200
Siroteen kiinnipysyvyys ⁸⁾	SFS-EN 12039	max.	%	30	30	
Dimensiostabiliiteetti (pit.s.)	SFS-EN 1107	maks./min.	%	±0,3	±0,6	±0,6
Lämmönkestävyys	SFS-EN 1110	min.	°C	80	80	80
Kylmätaivutettavuus liimattavan kermin ylä- ja alapinta hitsattavan kermin yläpinta hitsattavan kermin alapinta	SFS-EN 1109	maks./maks.	°C/Ø mm °C/Ø mm °C/Ø mm	-25/30 -20/30 -10/30	-25/30 -20/30 -10/30	-20/30 -20/30 -10/30
Pitkäaikaiskestävyys ^{4) 8)} lämmönkestävyys (vanhennuksen jälk.) taivutettavuus (vanhennuksen jälk.) liimattavan kermin ylä- ja alapinta hitsattavan kermin yläpinta hitsattavan kermin alapinta	SFS-EN 1296 (SFS-EN 1110) (SFS-EN 1109)	- min. maks./maks.	°C °C/mm	80 -15/30 -10/30 -0/30	80 -15/30 -10/30 -0/30	80 -10/30 -10/30 +0/30
Nimellispaino ^{2) 5)} liimattava pintakermi hitsattava pintakermi liimattava aluskermi hitsattava aluskermi	SFS-EN 1849-1	nimell.	g/m ² g/m ² g/m ² g/m ²	4500 5500 3500 4500	4000 5000 3000 4000	---- ⁹⁾ ---- ⁹⁾ 2200 3200
Mitat pituus ja leveys ³⁾ suoruus	SFS-EN 1848-1	ilm. maks.	mm mm/10m	ilm. 20	ilm. 20	ilm. 20

¹⁾ TL1-luokan kermejä käytetään yleensä yksikerroskatteena, jonka vuoksi niillä on muita tuoteluokkia suurempi lujuus- ja stabiliteettivaatimus. TL1-luokan tuotteita voidaan käyttää myös osana kaksi- tai kolmikerroskatetta (VE80 tai VE80R).

²⁾ Nimellispainon minimivaatimuksella varmistetaan kermien työstettävyyttä ja vesitiiveyttä. Arvoista voidaan poiketa, mikäli ennakkokokein, työnäyttein tai muilla hyväksyttävillä menetelytavoilla osoitetaan tuotteen työstettävyyttä ja vesitiiveyttä. Muut luokkavaatimukset ovat tällöinkin voimassa.

³⁾ Tuotteen valmistaja/toimittaja ilmoittaa tuotteen mitat.

⁴⁾ Tuote vanhennetaan +70 °C:n uunissa 12 viikkoa, jonka jälkeen tuotteen ominaisuudet määritetään.

⁵⁾ Tuotteen valmistaja/toimittaja ilmoittaa tuotteen nimellispainon (MDV). Sallitaan enintään -5 %:n poikkeama (toleranssi) ilmoitetusta arvosta.

⁶⁾ Koskee ainoastaan yksikerroskatteita.

⁷⁾ Määrittäminen tehdään yhden tunnin kokeena menetelmästä poiketen.

⁸⁾ Koskee ainoastaan pintakermejä.

⁹⁾ Käytetään vain aluskermeinä.

Taulukko 2. Kermien tuoteluokat (Kattoliitto)

3 Sääsuojaus

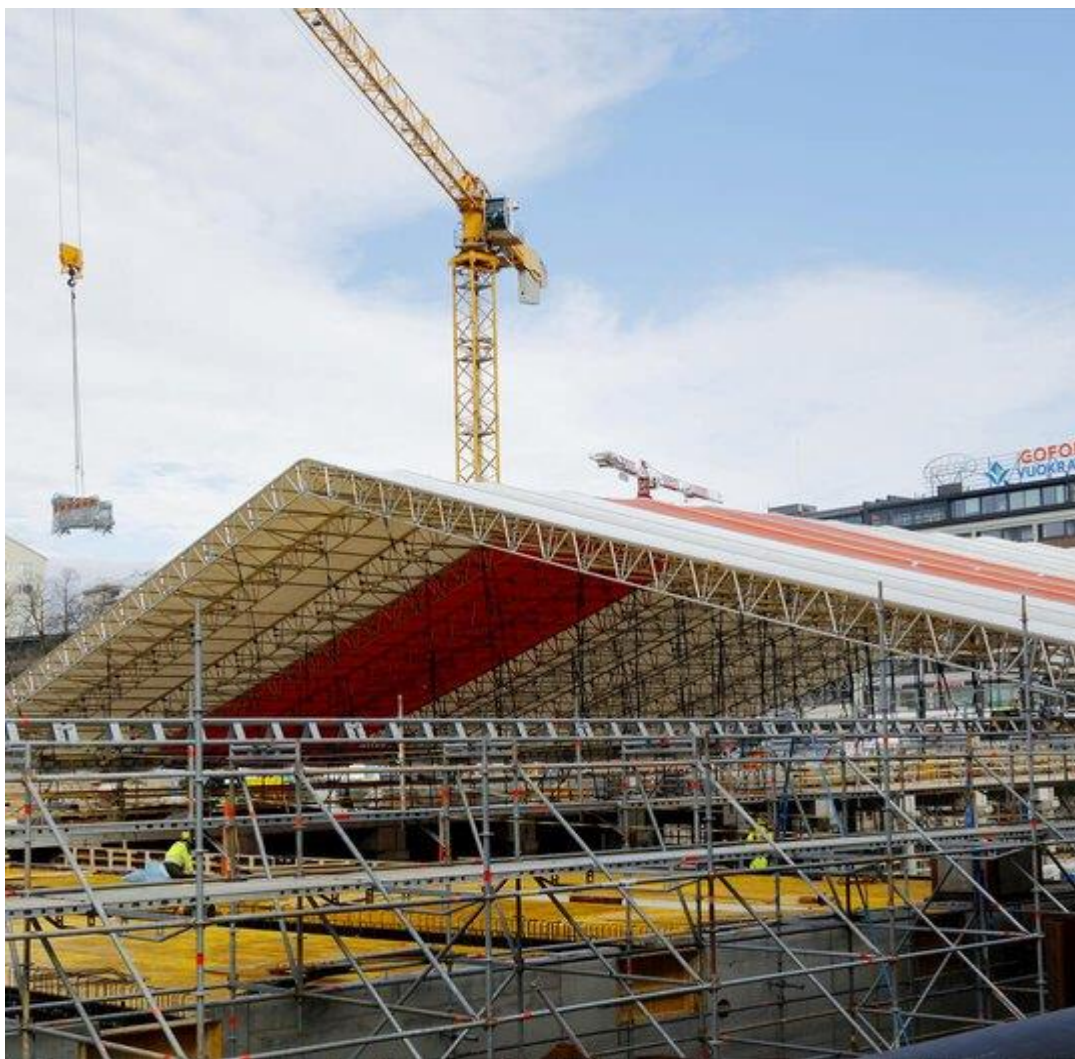
Rakentamisessa termillä sääsuoja tarkoitetaan väliaikaista rakennetta, jonka tarkoituksena on ehkäistä vallitsevista sääolosuhteista aiheutuvan kosteuden pääsy rakenteisiin työn aikana. Useimmiten sääsuojan perustana toimivat kohteen kahdelle sivulle maasta muutamia metrejä yläpohjaa korkeammalle nousevat rakennustelineet. Telineiden lopullinen korkeus on riippuvainen vesikattorakenteiden sekä mahdollisten ilmastointikonehuoneiden rakenteista. Telineiden päälle asennetaan varsinainen sääsuoja, alumiinirunkoisia harja- tai pulpettimallisia kattoelementtejä, joissa oleviin asennuskiskoihin lopuksi laitetaan PVC-muovista valmistetut peitteet. Usein myös rakennuskohteen seinärakenteet suojataan työn ajaksi kiinnittämällä rakennustelineisiin peitteet, jotka on valmistettu kattopeitteitä keveämmästä materiaalista.

Sääsuojien käyttö on verrattain uusi asia rakentamisessa. Omalta osaltaan suojien yleistymiseen ovat vaikuttaneet laajasti eri medioissakin esillä olleet sisäilmasto-ongelmat erityisesti koulu- ja päiväkotimaailmassa. Nykyisin lähes kaikki julkiset kohteet toteutetaan rakennuttajan vaatimuksesta sääsuojassa.

Kustannusvaikutus kohteen sääsuojauksesta rakennusaikana on merkittävä, ollen luonnollisesti suoraan verrannollinen kohteen kokoon sekä rakennusajan kesto. Pohdittaessa kustannusvaikutusta rakennuksen koko elinkaaren näkökulmasta voidaan laadukkaasti toteutetulla sääsuojauksella kuitenkin saada aikaan puhdasta säästöä. Kohteen huolto- ja korjaustarvetta saadaan merkittävästi alennettua.

Lehtiartikkelissa (Rakennustaito.) vuonna 2016 NCC:n Harri Lampinen kertoo esimerkki hinnaksi kohteen suojaukselle yli 300 000 € kokonaiskustannuksien ollessa 31,5 M€. Lampinen pitää hintaa kuitenkin pienenä, jos sitä verrataan mahdollisten kosteusvaurioiden korjauskuluihin tulevaisuudessa. Samaisessa artikkelissa Olli Pälvimäki Ramirentiltä kertoo sääsuojauksen lisääntyneen 10–20 % prosentoin vuositasolla heijastuen suoraan heidän toimituksiinsa.

Sääsuojatoimittajia on Suomessa useita. Kuvassa 1 rakennuskohteen sääsuoja Telinekattajan verkkosivuilta. Kuvassa näkyvät selkeästi suojan rakenteet.



Kuva 1. Sääsuojan runko- ja päällisrakenteet. (Telinekataja)

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta vuodelta 2017 määrittelee kolmannessa luvussa 12–14 § raamit rakennushankkeen kosteudenhallinnalle. Hankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava kosteudenhallintaselvityksen laatimisesta. Selvityksestä tulee käydä ilmi hankkeen yleistiedot, kosteudenhallinnan vaatimukset eri vaiheissa, toimenpiteet edellä mainittujen vaatimusten varmentamiseksi sekä henkilöstöressurssit kosteudenhallintaan. Lisäksi selvityksestä tulee käydä ilmi valvonnasta vastaava henkilö.

Työmaan kosteudenhallintasuunnitelman laatii vastaava työnjohtaja kosteudenhallintaselvitykseen pohjautuen. Suunnitelmaan nimetään vastuuhenkilöt eri rakennusvaiheiden kosteudenhallinnalle. Vastuuhenkilön on huolehdittava rakennustuotteiden ja keskeneräisten rakennusosien suojaamisesta rakentamisen ja työmaavarastoinnin aikana. (Ympäristöministeriö 782/2017.)

4 Katto Yrityksen työnjohdon kysely

Opinnäytetyön osaksi toteutettiin kysely tilaajayrityksen työnjohdolle sähköpostin välityksellä. Kysymykset (Liite1) käsittelivät sääsuojatyöskentelyssä kohdattuja haasteita. Kyselyn yhteydessä mainittiin työjohtajille toiveena jättää vastaamatta, jos hän tuntee kokemuksensa sääsuojassa työskentelystä riittämättömäksi tai vähäiseksi. Oletettavasti tämän takia vastausaktiivisuus jäi noin 15 %, huolimatta muistutusviestistä vastata kyselyyn. Alhaisen vastausprosentin takia lopputuloksena on koonti, jossa ei käydä jokaista kysymystä lävitse yksitellen.

Saadut vastaukset olivat hyvin samankaltaisia, joten niiden voidaan ajatella kuvaavan tilannetta todenmukaisesti. Työnjohtajat vastasivat kysymyksiin henkilökohtaisten kokemuksensa pohjalta ja seuraava koonti on laadittu näiden perusteella. Lisänä osiossa on opiskelijan omia näkemyksiä.

Yleisesti työskentelyn sääsuojassa yhteisellä rakennustyömaalla arvioidaan olevan vähintään kaksi kertaa vaikeammin toteutettavissa, kun vertailukohtana käytetään samoja työsuoritteita työmaan ainoana urakoitsijana sääsuojassa. Suurimpana ongelmana koetaan suojan avaukset sekä materiaalien nostot työkohteeseen. Tämän lisäksi haastattelussa nousi esiin myös varastointitilan puutteesta aiheutuvat ongelmat. Muut urakoitsijat sekä vesikattotöitä edeltävät ja osin rinnan tehtävät työt aiheuttavat osaltaan ongelmia.

Materiaalien saaminen sääsuojan sisälle työkohteeseen koetaan varsin haastavaksi. Suojan aukaisu aiheuttaa usein ongelmia, joten nostoajankohdat täytyisi pystyä ennakoimaan hyvissä ajoin. Tämä ei kuitenkaan aina ole mahdollista kattourakoitsijasta riippumattomien seikkojen takia. Suurissa sääsuojissa vaakasiirtojen pituuksien kasvaminen koetaan aiheuttavan ylimääräistä työtä.

Kysyttäessä päivittäisestä urakoinnista ja työsaavutuksien suunnittelusta vastausten joukosta ei löytynyt mainintaa vesikattotöiden toteutuksen jakamisesta pienempiin osioihin. Opiskelijan näkemyksen mukaan tällainen nostokohtien, piippujen ja muiden erityispiirteiden huomioiminen kohdekohtaisesti jo ennen töiden aloitusta etenkin suurissa kohteissa selkeyttäisi itse työsuoritusta. Pienien kohteiden osalta suunnitelman hyötynä olisi tilan tarpeen havainnointi. Suunnitelma voisi olla tehtäväsuunnitelman tapaan laadittu, ja siitä kävisivät ilmi esimerkiksi alla luetteloidut seikat:

- Aiotut työsuoritteet
- Tavoitellut suoritemäärät (m²)
- Osion työaika

- Tarvittavat resurssit (Rakennusammattimies)
- Potentiaaliset häiriötekijät
- Rakennusmateriaalin tarve pakkausyksiköittäin
- Pakkauksien sijoittelu
- Nostokohtien lukumäärä ja sijainti
- Vaakasiirtojen toteutus
- Muut huomioitavat seikat.

Ratu S-1228 tarjoaa ohjeistusta tehtäväsuunnitelman laadintaan. Vaikka suunnitelma vesikattotöiden osalta on harvoin viranomais määräysten edellyttämä, voi sen laatiminen johtaa laadullisesti korkeatasoisempaan lopputulokseen alentaen samalla kustannuksia töiden selkeytymisen sekä sujuvuuden muodossa. (Rakennustieto, Ratu S-1228.)

Työnjohtajien vastausten perusteella töiden sujuvuus muiden urakoitsijoiden kanssa toteutuu pääosin hyvin. Tämä on samalla kuitenkin paljolti riippuvaista myös työmaan vastaavan mestarin toiminnasta ja kyvystä ennakoida. Mestarin ennakkointikyky nostettiin vahvasti esiin. Pääosin asioista sovitaan työmaapalaverissa, mutta toisinaan vastaan tulee myös yllättäviä tilanteita, joissa eristäjät nokkamiehen johdolla sopivat asioista itse yhdessä toisen urakoitsijan kanssa.

Työnjohtajat olivat melko tyytyväisiä sopimusasiakirjojen määritelmiin töiden aloittamisen edellytyksistä. Valitettavan usein tilaaja kuitenkin kiirehtii aloitusta. Edeltävät työvaiheen voivat vielä olla kesken, tai kohde on muutoin sellaisessa tilassa, ettei kattotyön aloittaminen olisi järkevää. Huolellinen työmaan sopimusasiakirjoihin tutustuminen mainitaan tärkeänä.

Aikataulun muutokset ovat haastattelun perusteella pääurakoitsijan suunnalta tullessa luonteeltaan pääosin ilmoitusluonteisia asioita. Jos muutosehdotuksen esittää vesikattourakoitsija perusteluineen, on suhtautuminen siihen lähtökohtaisesti varsin kielteistä perusteista huolimatta. Muutoksista informoiminen ja dokumentointi on tärkeää. Nykypäivänä tällaisena toimii hyvin esimerkiksi sähköpostitse toimitettu reklamaatio tai ilmoitus aikataulun muutoksesta sekä sen aiheuttajista.

Työjohdon haastatteluista nousee vahvana esille työntekijöiden, nokkamiehen johdolla, suuri vastuu työmaan päivittäisestä toteutuksesta. Samalla vastuu kertoo myös luottamuksesta työryhmän ammattitaitoon. Kokenut nokkamies on Katto Yritykselle suuri voimavara. Osaava työryhmä oikein ohjattuna työskentelee tehokkaasti.

5 Kattourakka

5.1 Kattourakan sisältö

Urakan tarjousvaiheessa vesikattourakoitsija laskee tilaajalta saamiensa dokumenttien pohjalta työlleen keston. Työn laskennallinen kesto-aika voi vaihdella suurestikin ollen riippuvainen katon rakenteesta, suunnitelmien määrittelemistä materiaaleista sekä kohteen pinta-alasta. Tämän jälkeen lasketaan tarvittavat resurssit, jotta työt voidaan suorittaa tilaajan määrittelemän aikataulun puitteissa.

Ennen töiden aloittamista tehdään osana laadunvarmistusta alustan vastaanottotarkastus. Tarkastuksessa varmistetaan, että alusta täyttää suunnitelma-asiakirjojen määritelmät kiinteiden, lujuuden, liikuntasaumojen, läpivientien, muiden varusteiden sekä tasaisuuden ja kaltevuuden osalta. Alustassa ei esimerkiksi saa olla kolmea millimetriä suurempia tai jyrkkäreunaisia hammastuksia. Myös alustan riittävä kuivuus varmistetaan tarkastuksen yhteydessä. Yksityiskohtaisemmin laadunvarmistus toimenpiteistä kerrotaan Runko RYL 2010:n luvussa 92. (Rakennustieto.)

Työaika koostuu useista eri osasuoritteista, joista ensimmäinen on hyvin usein höyrynsulkukermin asennus. Tehtäessä kattoa kantavan profiilipellin päälle asennetaan höyrynsulun ja pellin väliin vanerilevy kermin asennusalustaksi sekä helpottamaan lämmöneriste- ja vedeneristystuotteiden mekaanista kiinnitystä rakenteisiin. Seuraavana asennusvuorossa ovat lämmöneristeet, valtaosassa kohteista kaksi kerrosta. Yleisin vesikatoilla käytetty lämmöneristemateriaali on kivivilla. Näiden kerrosten paksuus on riippuvainen kohteen yläpohjalle määritellystä **U**-arvosta. Tämä lasketaan kaavalla:

$U = 1 / R_T$, jossa R_T on kaavassa rakennusosan eri ainekerroksien, peräkkäisten tai rinnakkaisien, kokonaislämmönvastus (m^2K/W).

R_T taasen saadaan selville kaavalla $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$ jossa:

R_{si} = sisäpuolen pintavastus (m^2K/W)

R_1, R_2, \dots, R_n = rakennusosan ainekerrosten 1, 2, ..., n lämmönvastukset (m^2K/W)

R_{se} = ulkopuolen pintavastus (m^2K/W). (Siikanen, 2015, 10.)

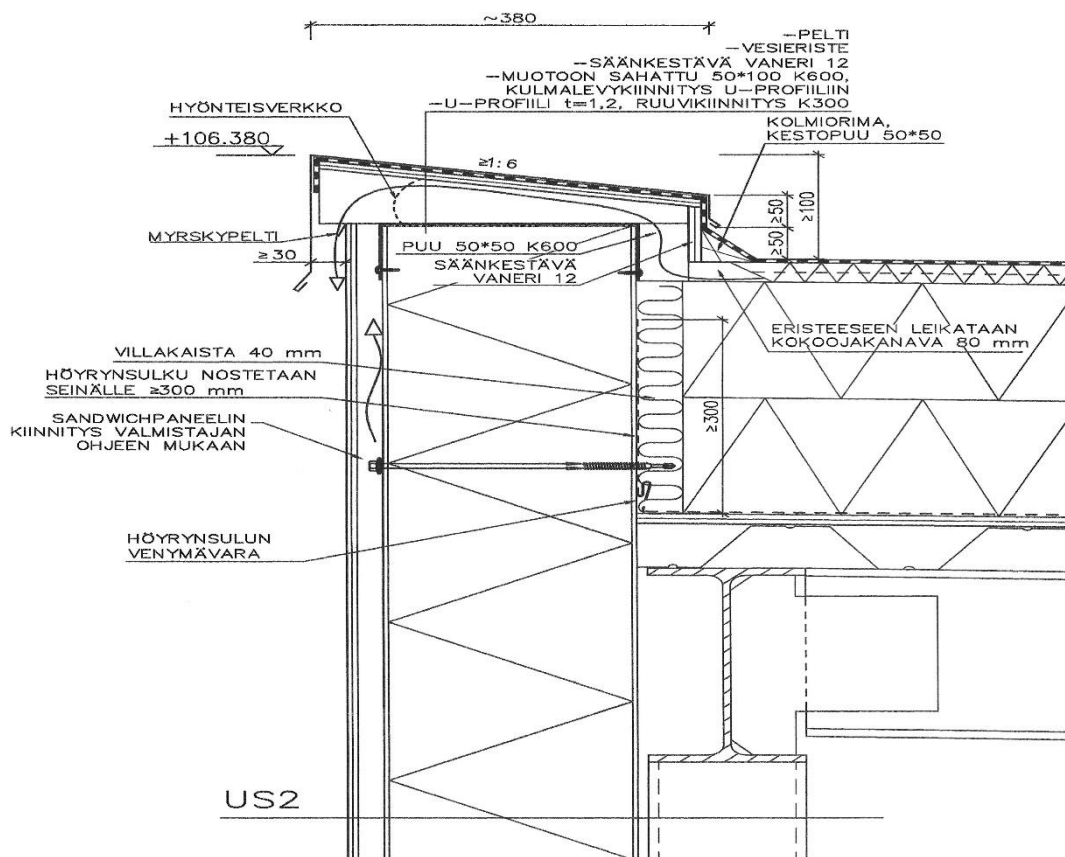
U-arvo eli lämmönläpäisykerroin kertoo tässä tapauksessa vesikaton eri materiaalikerrosten yhteenlasketun lämmönläpäisykerroimen. Mitä pienempi kerroin on, sitä vähemmän rakennuksesta poistuu ilmaa katon lävitse.

Jos kohteen kantavia rakenteita ei ole toteutettu siten, että vesi virtaa kattokaivoille, ovat vuorossa kattokallistukset. Villakatoilla nämä toteutetaan Leca-soralla suunnittelijan ohjeiden mukaisesti. Kallistusten ja lämmöneristeiden päälle asennetaan pintavilla, paksuudeltaan 20–50 millimetriä. Viimeisimpänä vesikattorakenteessa ovat varsinaiset vesieristeet, alus- ja pintakermi. Tyypillisessä rakenteessa on kaksi kermikerrosta, ellei toisin ole määritetty. Aluskermi kiinnitetään bitumin lisäksi myös mekaanisesti joko lämmöneristeisiin tai yläpohjan kantavaan rakenteeseen. Kiinnittämällä kermit mekaanisesti pyritään estämään kermien vetäytymistä kurttuun ikääntymisen myötä ja pitämään ne alustassaan kiinni myös mahdollisten myrskytuulien aikana.

Koska eri rakennekerroksia on useita, vesikattotyöt ovat siis varsin hidas työvaihe. Työsäavutukset voivat vaihdella kohteissa joistakin kymmenistä neliöistä satoihin työvuoroa kohden.

Alla kuvassa 2 on leikkauskuva vesikattorakenteesta, jossa kantavana rakenteena on teräspalkiston päälle asennettu profiilipelti. Kuvan katon rakennekerrokset ovat alhaalta ylöspäin lukien seuraavat:

- vanerilevy
- höyrynsulkukermi
- lämmöneristevilla
- lämmöneristevilla
- pintavilla
- aluskermi
- pintakermi.



Kuva 2. Tyypillinen vesikatto- ja räystäsrakenne ilmastointikonehuoneissa. (Katto Yritys, urakka-asiakirjat)

5.2 Työaikalaskelma

Lasketaan kuvassa 2 olevan vesikattorakenteen **kokonaistyöaika** (T4) (Rakennustöiden Menekit 2020) julkaisun työvuoroaikojen (T3) mukaan käyttäen korotuskerrointa 1,3. Poikkeuksena vanerointi, jonka kertoimena on 1,1. Laskelman kuvitteellisen kohteen mitat ovat 20 metriä x 25 metriä = 500 m². Täten vanerilevyn asennusta on myös 500 m². Myös villaneliöitä on 500 m² ja kerroksia 3 kappaletta. Kohteen ympärysmitta on 90 metriä ja koska kermikerroksia on 3 kappaletta, saadaan ylösnostojen kokonaismääräksi 90 metriä x 3 = 270 metriä. Läpivientejä kohteessa on 15 kappaletta ja nämäkin siis eristetään kolmella kermillä. (Rakennustöiden menekit 2020.)

- Vaneri 0,13 tth x 500 m² = 66 tth
- Kermit 0,17 tth x 500 m² = 85 tth
- Villat 0,31 tth x 500 m² = 155 tth
- Ylösnostot 0,07 tth x 270 m = 19 tth

- Läpiviennit $0,16 \text{ tth} \times 15 = 3 \text{ tth}$
- Yhteensä = 328 työntekijätuntia (tth).

Kaksi rakennusammattimiestä tarvitsisi edellä olevan laskelman mukaan kohteen vesikat-
totöiden tekemiseen **21 työvuoroa**. Laskelman menekkeihin on sisällytetty aloitus- ja lope-
tustoimien työmenekit. Todelliset kestot voivat kohteen erityispiirteiden vaikutuksesta hy-
vinkin erilaisia. Lisäksi kohteen koko vaikuttaa työmenekkiin pienissä korottaen ja suurissa
taasen alentaen laskennassa käytettävää yksikköä **tth**.

Kun liittyvät työt sisällytetään kattoneliömetreihin, voidaan siis todeta yhden neliön tekemi-
seen kuluvan aikaa **0,66 tth**. Luvusta käy hyvin ilmi se, kuinka työläs ja aikaa vievä työvaihe
vesikattotyö on. Jokainen tehty kattoneliö minuutteina ilmaistuna vie aikaa noin neljäkym-
mentä.

Laskelmassa ei ole huomioitu sääsuojaa muutoin kuin korotuskertoimen muodossa, todell-
inen haitta lienee merkittävästi suurempi. Toisaalta sääsuojassa työskenneltäessä on hyö-
tynäkökulmana vesi- ja lumisateista töille aiheutuvien häiriöiden pois jääminen. Myös va-
kuutusyhtiöiden määrittelemä tulitöiden jälkivartiointi kasvattaa kokonaistyöaika omalta
osaltaan. Usein pääurakoisija tilaa vesikattourakan yhteydessä myös räystäsrakenteen
puutyön, joka myös pidentää työaika.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena ei ole ottaa kantaa laskennassa käytettyjen menekkien
todenpitävyyteen. Alan yritykset tekevät työmaidensa osalta jälkilaskentaa. Tämän seu-
rauksena heidän tarjouslaskennassa käyttämänsä yrityskohtaiset menekit voivat poiketa
merkittävästi esimerkissä käytetyistä.

6 Tyypilliset ongelmat

6.1 Aikataulu

Vesikattotöiden alkaessa työmaa on ajallisesti jo varsin pitkällä. Valitettavan usein myös aikataulusta on jääty jälkeen. Tämä luo paineita pääurakoitsijalle ryhtyä kiirehtimään kattotöitä. Lämmöneriste- ja katemateriaalien oikeaoppinen ja laadukas asentaminen on kuitenkin rakennuksen elinkaarta ja toimivuutta ajatellen ensiarvoisen tärkeä osa.

Sääsuoja ja sen kustannukset ovat merkittävä syy kiirehtimiselle. Kuitenkin vesikattotöille on työmaan aikataulussa määritelty kesto. Sääsuojan purku on hyvin usein sidoksissa vesikattotyön valmistumiseen. Kun työvaiheaikataulua ryhdytään kiristämään ennalta sovitusta, lisääntyy myös asennus- ja työvirheiden mahdollisuus. Myöskään työryhmän koon kasvattaminen ei monissa tapauksissa toimi. Optimaalinen ryhmän koko on kohdekohtainen ja esimerkiksi kaksinkertaistamalla työryhmän koko, ei työsaavutus suinkaan kasva samassa suhteessa. Suunniteltuja ja urakka-asiakirjoissa määriteltyjä aikatauluja tulisi pyrkiä noudattamaan.

6.2 Edeltävät työvaiheet

Tärkeimmät edeltävistä työvaiheista ovat runkorakennusvaihe, kantava yläpohja sekä sääsuojan kokoaminen. Näiden aikataulujen venyminen siirtää osaltaan vesikattotöiden aloitusajankohtaa. Lisäksi kattotyöhön vaikuttavat vesikaton puurakenteet sekä putki- ja ilmastointiläpiviennit.

Jotta vesikattotyö voidaan toteuttaa tehokkaasti ja laadulliset vaatimukset täyttäen, tulisi muiden urakoitsijoiden töiden olla suurelta osin tehty ennen lämmöneriste- ja vedeneristystöiden aloitusta. Tällöin työt voidaan toteuttaa halutussa järjestyksessä ilman turhia häiriötekijöitä. Samalla jälkitöiden osuus on pienempää, kun kanavat, piiput ja muut läpiviennit ovat asennettuina hyvissä ajoin.

Varsin usein Katto Yrityksen aliurakkasopimus pitää sisällään varsinaisten kattotöiden lisäksi myös vesikaton räystäiden puurakenteet sekä puuvalmisteisien läpivientikappaleiden valmistamisen talotekniikan edellyttämässä laajuudessa. Kuvatun kaltainen urakkasisältö vähentää kattotöihin osallistuvien urakoitsijoiden lukumäärää.

Työkohteille on Katto Yrityksen sopimusasiakirjoissa määritelty aloitusedellytykset, jotka pitävät sisällään myös maininnan kohteen siisteydestä. Tämä jää valitettavan usein toteutumatta ja aiheuttaa osaltaan aikataulun venymisen lisäksi turhia kustannuksia kattourakoitsijalle.

6.3 Muiden urakoitsijoiden vaikutus

Nykypäivän rakentamiselle ominainen piirre ovat lukemattomat ali- ja sivu-urakoitsijat. Yläpohjan kantavien rakenteiden asennus kuuluu yhdelle työryhmälle, mahdolliset saumavalut toiselle. Vesikaton puutyöt piippuineen ja räystäsrakenteineen ovat myös eri ryhmän vastuulla. Lisäksi katolle nousee putkia ja kanavia. Näiden asennuksista vastaavat putki- ja ilmastointiasentajat. Mahdollisten konejalustojen asennuksen taasen hoitavat metallimiehet.

Näiden kaikkien aikataulut ja yhteensovittaminen ovat pääurakoitsijan työmaasta vastaavan mestarin harteilla. Lehtori Määttä mainitsee LAB Ammattikorkeakoulun Hankinnat ja aliurakointi kurssinsa kevään 2022 luentomateriaalissaan työmaan johdon päätehtäväksi koota viikkoaikataulut ja varmistaa, että eri aliurakoitsijoiden aikataulut ovat keskenään yhteensopivia.

Valitettavan usein kattotyön aikataulun mukaisena aloitusajankohtana työtä ei yksinkertaisesti kannattaisi edes aloittaa, koska kohteessa on niin monen urakoitsijan henkilöstöä suorittamassa omia velvollisuuksiaan. Maltin käyttö työhön ryhtymisessä johtaa usein laadukkaampaan lopputulokseen kuin väkisin tekeminen. Asiasta voi kohteliaasti reklamoida pääurakoitsijaa. Sopimusasiakirjoissa olisikin syytä olla määriteltynä työlle aloitusedellytykset tahdittavien työvaiheiden osalta.

YSE 1998 eli **Yleiset Sopimus Ehdot 17 §** määrittelee:

- 1. Urakkasopimuksessa edellytetty rakennustyö on aloitettava, tehtävä ja loppuunsaatettava sopimuksen aikamääräyksiä noudattaen. Ellei sopimuksessa ole aikamääräyksiä töiden tekemisestä, työt on aloitettava viipymättä, kuitenkin viimeistään kahden viikon kuluttua siitä, kun sopimus on syntynyt, sekä saatettava loppuun sellaisessa ajassa, kuin se kohtuuden mukaan on mahdollista.*
- 2. Jos työn suoritus edellyttää rakennuskohteen muiden töiden edistymistä eikä edellä 1 momentissa mainittua määräaikaa voida noudattaa, tämä työ on aloitettava heti, kun muiden töiden edistyminen sen sallii, ja tehtävä rinnan näiden töiden kanssa niitä viivyttämättä sekä loppuunsaatettava sopimuksen mukaisesti*
- 3. Eri työvaiheita ja vastaanottomenettelyä varten urakoitsijalle on varattava kohtuullinen aika joko ennalta laaditun aikataulun mukaisesti tai muuten erikseen sovitulla tavalla. (RT 16-10660.)*

6.4 Logistiikka

Suurimman logistisen haasteen vesikattotöihin sääsuojassa luo rakennusmateriaalien saaminen työkohteeseen. Materiaalit täyty ensin saada tontille. Tämän jälkeen on oltava käytössä tarkoitukseen soveltuva nostokalusto. Lisäksi sääsuoja on avattava, jotta materiaalit saadaan sisään. Suojan avauksesta vastaavat usein sen toimittajan niin kutsutut telttamiehet. Jotta nostot saadaan ajoitettua oikein ja hoidettua sujuvasti, vaatii se useiden eri tahojen yhteen toimimista.

Kattourakoitsijan etumiehen ja työnjohtajan on pidettävä tiiviisti yhteyttä keskenään nostojen ajoituksen onnistumiseksi ja materiaalimäärien oikeellisuuden saavuttamiseksi. Lisäksi on sovittava järjestelyt työmaan vastaavan mestarin kanssa. Tämän yhteydenpidon ja sopimusasiakirjojen mukaan määräytyy kenen vastuita ovat nostoihin liittyvien muiden toimijoiden informoiminen ja tilaaminen paikalle. Käytäntö nostojen vastuista vaihtelee työmaakohtaisesti. Toisinaan pääurakoitsija haluaa järjestää nostoihin käytettävän kaluston itse, kun taas osassa kaikki nostoihin liittyvä on sisällytetty vesikattourakkaan.

Rakennustarvikkeita nostettaessa ei ole taloudellisesti kannattavaa ajattaa nostokalustoa tyhjänä. Kun sääsuojaan työkohteeseen nostetaan tavaraa, laitetaan mahdollisuuksien mukaan aina paluukuormana menemään alaspäin esimerkiksi roskia tai muuta tarpeetonta materiaalia. Urakoitsijoiden keskinäinen yhteydenpito nostoista ja nostopäivistä edesauttaa kaikkien työskentelyä.

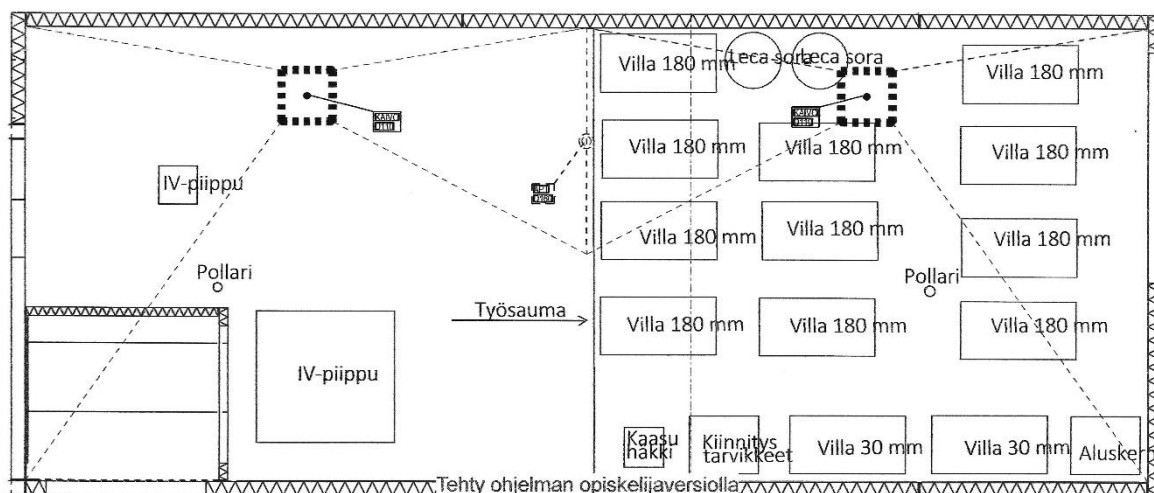
Vesikattotöissä, riippumatta suoritetaanko työt sääsuojan sisällä vai ei, on ongelmana aina materiaalien suuri määrä ja tilantarve. Näistä syistä on työt suunniteltava huolellisesti. On mietittävä kohdekohtaisesti ja katon rakennetyyppi huomioiden millainen määrä rakennustarvikkeita kannattaa kerralla kohteeseen nostaa. Sääsuoja osaltaan vain korostaa töiden suunnittelun tärkeyttä. Jakamalla kohteen työt pienempiin osiin saadaan materiaalimäärät työkohteessa pidettyä pienempinä ja tällöin myös työskentelytilaa on tarvittavissa määrin.

Seuraavalla vesikattopiirustuksella havainnollistetaan Kuvassa 2 esitetyn kattotyypin rakennusmateriaalien tarve tehtäessä kattotyöt kahdessa osassa. Katon lappeen neliömäärä on kokonaisuudessaan 156 m², ensimmäisessä vaiheessa tehtävän neliömäärän ollen siten 78.

Oletetaan työn sisällöksi kahden 180 mm lämmöneristevillan, Leca-sora kallistusten, 30 mm pintavillan, mekaanisten kiinnikkeiden sekä aluskermin asennukset. Työsuoritteet liittyen profiilipellin päälle asennettavaan vaneriin, räystäään puurakenteisiin sekä höyrynsulkuun on suoritettu aiemmin valmiiksi.

Piirustukseen on merkitty tarvittavat materiaalmäärät, kun tavoitteena on tehdä puolet katon pinta-alasta. Määrissä on huomioitu materiaalityöimittäjien pakkauskoot. Näin toimien kaikki materiaalit mahtuvat olemaan varastoituina katon toiselle puoliskolle, kun taas toinen on vapaa työskentelylle.

Vastaavasti, kun ensimmäinen osio on tehty ja katolle nostetaan toisen osion materiaaleja, varastoidaan ne jo tehdyille katon osalle. Näin toimien vältetään turhilta materiaalien siirroilta.



Kuva 3. Havainnekuva materiaalin tarpeesta ja sijoittelusta.

Usein oman haasteensa luo nostokohtien rajallinen määrä sääsuojassa. Tällöin kun materiaalit on saatu sisälle, joudutaan tekemään vaakasiirtoja pumppukärryä käyttäen. Toinen mahdollinen ongelma voi muodostua suojan korkeudesta. Jos suoja on varsin matala, ei kevyitä materiaaleja, kuten lämmöneristeitä, voi asettaa korkeaksi pinoksi toistensa päälle odottamaan käyttöä. Ilman sääsuojaa näin voisi toimia, jolloin materiaalkuutiometriä/ yläpohjaneliometri olisi enemmän ja varastointipinta-alan tarve näin ollen pienempi. Seuraavasta kuvasta saa hyvän käsityksen materiaalien varastoinnin vaikeuksista.



Kuva 4. Tyypillinen näkymä vesikattotyömaasta sääsuojassa. (Katto Yritys, dokumentit)

7 Työnjohto

7.1 Kattourakoitsijan työnjohtaja

Toimittaessa yhteisellä rakennustyömaalla aliurakoitsijana vesikattotöissä ei työnjohtajalle ole **Maankäyttö- ja rakennuslaissa** määritelty kelpoisuusvaatimuksia. Rakennuttaja tai tilaaja voivat katsoessaan tarpeelliseksi määrittellä kattourakoitsijan työnjohtolta vaatimansa pätevyudet sekä todistukset näistä.

Rakennuslupaa edellyttävässä rakennustyössä on vastaavan työnjohtajan lisäksi oltava kiinteistön vesi- ja viemäri-laitteiston rakentamisesta sekä ilmanvaihtolaitteiston rakentamisesta vastaavat työnjohtajat, jos se on laitteistojen rakentamisen vaativuuden vuoksi tarpeellista. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.)

Aliurakoinnissa on urakoitsijalla työnjohtovelvollisuus sekä laadun osalta että myös valvoa ja ohjeistaa omia työntekijöitään työvälineiden, -tapojen kuin -turvallisuudenkin suhteen. (Työturvallisuuslaki 738/2002.) Tarpeen niin vaatiessa päätoteuttajan työnjohto osallistuu myös mainittuihin toimiin, näistä esimerkkinä mainittakoon työmaaperehdytys. Sivu- ja aliurakoitsijat voidaan tarvittaessa velvoittaa huolehtimaan työmaahan perehdyttämisestä omien henkilöstöjensä osalta. Pääsääntöisesti päätoteuttaja kuitenkin huolehtii tästä velvoitteesta itse.

Vedeneristystöitä sääntelevät lukuisat määräykset, asetukset sekä ohjeistukset. Tällaisia ovat **Kattoliiton Toimivat Katot 2022** julkaisun mukaan:

- maankäyttö- ja rakennuslaki sekä -asetus
- kansalliset asetukset rakentamisesta (Ympäristöministeriö, Suomen rakentamismääräyskokoelma.)
- EU:n tuotedirektiivit
- harmonisoidut tuotestandardit
- useat vapaaehtoiset suositukset. (Kattoliitto.)

Vastuun yllä lueteltujen ohjeiden noudattamisesta kantaa työnjohtaja. Hän tilaa työmaan materiaalit siten, että ne ovat vaatimuksien mukaisia (Rakennustieto.). Lisäksi hän ohjeistaa ja valvoo käytettyjä työtapoja ja -menetelmiä (Työturvallisuuslaki.), varmistaen näin myös niiden täyttävän laadulle asetetut määreet.

Vuoden 2024 alussa on astumassa voimaan Maankäyttö- ja rakennuslain uudistus. Uudistuksen myötä työnjohdon vaativuusluokkiin ja kelpoisuuksiin on suunnitteilla joitakin muutoksia.

7.2 Nokkamies

Urakkatyöryhmän johtajana toimii kokenut vedeneristysalan työntekijä, tässä työssä käytetään hänestä nimitystä nokkamies. Vedeneristysalan työehtosopimuksen palkkaryhmittelyn mukaan korkeimpaan palkkaryhmään ja päteväksi nokkamieheksi vaaditaan viisi vuotta työskentelyä alalla ja vedeneristysalan ammattitutkinto, tai kymmenen vuoden toimimista alalla. (Rakennusliitto.)

Nokkamiehellä on kokemuksensa tuoma ammattitaito yhdistettynä päivittäiseen läsnäoloon työmaalla tarkka tieto ja näkemys, kuinka työt sujuvat kohteessa. Hänen tärkeimpänä tehtävänä on johtaa ja ohjata työryhmän toimia ja tekemistä työmaalla. Tämä pitää sisällään päivittäin työsaavutusten suunnittelua ja seurantaa sekä työtehtävien jakamista ryhmän kesken. Täten nokkamies seuraa omalta osaltaan myös töiden aikataulua ja siinä pysymistä.

Nokkamies toimii yhteyshenkilönä työmaan ja Katto Yrityksen työnjohtajan välillä. Hän informoi työnjohtoa mahdollista töihin laadullisesti tai aikataulullisesti vaikuttavista poikkeamista. Tällaisia ovat muun muassa toisten urakoitsijoiden töistä aiheutuvat esteet tai viivästykset töissä, mahdolliset sääsuojaan liittyvät ongelmat, kuten vuodot, tai materiaalien nostoissa ilmenneet ongelmat tai mahdolliset suunnitelmien muutokset. Työsuoritteiden laadusta jokaisella työntekijällä on vastuu ja nokkamies tarkkailee omien töidensä ohella koko ryhmänsä töiden laatua ja näin varmistaa sen, että työ on urakka-asiakirjojen ja laatustandardien mukaisesti tehty.

7.3 Kommunikaatio pääurakoitsijan kanssa

Ennen työmaan vesikattotöiden aloitusta pidetään aliurakoitsijan ja pääurakoitsijan kesken aloituspalaveri. Tämän tarkoituksena on yhteisesti tarkistaa sopimusasiakirjojen sisältö töiden ja aikataulujen suhteen. Palaverissa varmistetaan osapuolten yhteinen käsitys työn tavoitteista, vaatimuksista sekä keinoista, joilla nämä saavutetaan. Töiden käynnistymisen jälkeen ovat tärkeässä roolissa urakoitsijakokoukset. Eri aliurakoitsijat eivät ole keskenään sopimussuhteissa, joten kokouksissa pääurakoitsija ohjaa ja organisoii näiden keskinäistä yhteistyötä. Jotta kokouskäytäntö toimisi toivotulla tavalla, täytyisi maininta

osallistumisvelvoitteesta löytyä aliurakkasopimuksista. Lisäksi kokousten täytyy olla järjestelmällisesti johdettuja.

Päivittäinen yhteydenpito pääurakoitsijan ja vesikattourakoitsijan välillä on Katto Yrityksessä nokkamiehen vastuulla. Hän sopii työmaan nostoista pääosin itse, ellei kyseiseen nostotyöhön liity useita muita toimijoita. Tällöin työstä sopii ja neuvottelee kattotyönjohtaja yhdessä nokkamiehen kanssa. Katto Yrityksen kohteeseen nimeämä työnjohtaja osallistuu työmaan kokouksiin ja välittää näistä saamansa informaation edelleen eteenpäin nokkamiehelle ja työryhmälle. Näissä tilanteissa voi olla riskinä, ettei työnjohtaja ole tarkalleen tietoinen työmaan juuri sen hetkisestä tilanteesta. Tästä syystä saattaisikin olla perusteltua harkita nokkamiehen osallistumista kokouksiin yhdessä työnjohtajan kanssa etenkin, jos käsiteltävien asioiden joukossa tiedetään olevan vesikattotöihin liittyviä asioita. Tapauksissa, joissa nokkamies ei osallistu kokoukseen ja joissa käsitellään kattotyöhön liittyviä asioita, olisi työnjohdon tärkeää toimittaa muistio urakkatyöryhmän asiakirjojen liitteeksi.

Mahdollisista mallikatselmuksista sopii kattourakoitsijan työnjohto yhdessä pääurakoitsijan sekä rakennuttajan edustajan kanssa. Tapauksissa, joissa katselmus katsotaan tarpeelliseksi, neuvotellaan tälle nokkamiehen ja urakkatyöryhmän kanssa sopivin ajankohta. Vedeneristystöissä eräänlaisena mallikatselmuksena voitaneen pitää vedenpainekoetta.

Vedenpainekekeessa veden suunniteltu poistojärjestelmä, yleensä sadevesikaivo, tulpataan estäen näin veden poistuminen katteen päältä ja lasketaan katteelle vettä. Veden annetaan seisoa katteella ennalta määriteltä aika, jonka aikana tarkkaillaan pinnan korkoa. Näin voidaan todeta katteen ja sen saumojen olevan vesitiiviitä. Tämä tosin koskettaa enemmänkin pihakansia ja niin kutsuttuja käännettyjä kattorakenteita, vain harvoin perinteistä vesikattoratkaisua.

8 Urakka-asiakirjat

Urakkasopimukseen sisältyviä asiakirjoja kutsutaan urakka-asiakirjoiksi. Sopimusasiakirjoja on kahdenlaisia, kaupallisia sekä teknisiä. Teknisiä asiakirjoja ovat kohteen piirustukset, työselitykset, määräluettelot, yleiset laatuvaatimukset sekä tekniset asiakirjat. Alla luetelluilla kaupallisille sopimusasiakirjoille on ristiriitatilanteiden varalta määritelty pätevyysjärjestys, joka on, ellei sopimuksessa ole toisin mainittu:

- sopimus liitteineen
- sopimusneuvottelupöytäkirja
- YSE 1998
- tarjouspyyntö selvityksineen
- urakkaohjelma
- urakkarajaliite
- tarjous
- määräluettelo
- muutostöiden yksikköhinnat.

Vesikattotöiden osalta kaupallisista asiakirjoista ehdottomasti merkittävin ja samalla **YSE 1998:n** mukaan tärkein on urakkasopimus. Sopimuksesta käyvät ilmi muun muassa siihen sisältyvät velvoitteet ja työsuoritteet, kauppahinta sekä maksuerätaulukko. Asiakirjoista esimerkiksi urakkarajaliite ottaa varsin harvoin kantaa katolla tehtäviin vedeneristystöihin. Nostotöihin sekä sivusuunnassa tapahtuviin siirtoihin liitteestä voi joissakin tapauksissa löytyä selvennystä, jos sopimuksessa näiltä osin vajavaisuutta. (RT 16-10660.)

Tarjouslaskentavaiheessa kohteen piirustukset voivat vielä usein olla puutteellisia. Tällöin tarjous ja mahdollinen aliurakkasopimus joudutaan tekemään puutteellisten kohtien osalta olettamuksien varaan. Näistä täytyy kirjata sopimukseen merkintä laskennassa käytetyistä oletetuista rakenteista ja materiaaleista. Myöhemmin, viimeistään osapuolten tehdessä sovituista suoritteista taloudellista loppuselvitystä on rakenteiden todellista kustannusta verrattava oletettuihin kustannuksiin ja korjattava urakan loppusummaa suuntaan tai toiseen.

9 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyössä pohdittiin nykyaikaisessa rakentamisessa voimakkaasti yleistyneen sääsuojauksen käytön vaikutuksia vesikattourakoitsijan työskentelyyn. Tarkastelu suoritettiin suojauksesta aiheutuvien ongelmien näkökulmasta, mutta luonnollisesti sillä on myös positiivisia vaikutuksia rakennusaikaiseen kosteudenhallintaan.

Opinnäytetyön on tarkoitus toimia eräänlaisena muistilistana tilaajayritykselle. Työstä nostetaan esiin sääsuojassa työskentelyn haasteita töiden suunnittelun, ennakoinnin, logistiikan, toisten urakoitsijoiden sekä aikataulujen osalta. Huomioimalla nämä haasteet voidaan urakointia tehostaa.

Tärkeänä seikkana opinnäytetyössä nousee esiin vesikattourakoitsijan töiden huolellinen suunnittelu. Kattotöissä täytyy miettiä huolellisesti materiaalien toimitukset sekä varastointi työmaalla sekä sieltä edelleen sääsuojan sisälle työkohteeseen. Materiaalien nostot ja niiden suunnittelu ovat myös tärkeässä roolissa tehokkaaseen urakointiin pyrittäessä.

Kattotöiden onnistunut toteutus vaatii hyvää yhteistyötä useiden eri tahojen kesken. Kattourakoitsijan nokkamiehen ja työnjohtajan välinen kommunikaation on oltava tiivistä. Lisäksi yhteydenpidon pääurakoitsijaan sekä muihin vesikattotöihin liittyviin toimijoihin on pidettävä tiiviinä. Yhteydenpidon toimivuuden kannalta työnjaon kattourakoitsijan työnjohtajan ja nokkamiehen välillä on oltava selkeä.

Sopimusasiakirjoissa kattotöille määriteltyjä aloitusedellytyksiä tulisi kunnioittaa usein rakentamista vaivaavasta kiireestä huolimatta. Jos aloitusedellytyksen kattotyölle eivät täyty, ei väkisin tekemällä saavuteta juurikaan hyötyjä. Lopputulos voi olla täysin päinvastainen.

Onnistunut vesikattourakka on monien asioiden summa. Onnistumiseen vaaditaan edellä mainittujen seikkojen lisäksi ammattitaitoinen työnjohto sekä kohteeseen oikein mitoitettu työryhmä kattoalan rakennusammattimiehiä. Huolimatta sääsuojan mukanaan tuomista haasteista, voidaan edellä mainitut asiat huomioimalla työskentelyä vesikatolla sääsuojassa tehostaa merkittävästi.

Lähteet

Kattoliitto Ry. Toimivat Katot 2022. Viitattu 17.10.2022. Saatavissa <https://www.kattoliitto.fi>

Katto Yritys, dokumentit.

Katto Yritys, urakka-asiakirjat.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 122a § (17.1.2014/41). Viitattu 4.9.2022. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L17P122a>

Rakennusliitto. Vedeneristysalan työehtosopimus, 28.2.2022. Viitattu 18.10.2022. Saatavissa <https://rakennusliitto.fi/palkat-ja-tyoehdot/sopimusalat/vedeneristysala/>

Rakennustaito. Sääsuojien käyttö kasvaa vauhdilla, RT 05/2016. Viitattu 24.10.2022. Saatavissa <https://rakennustaito.fi/rakentamismaaraykset-3/>

Rakennustieto, Ratu S-1228. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy. Viitattu 27.10.2022

Rakennustieto. RT 103274. Yläpohjat, perustietoja 2020. Helsinki: Rakennustieto Oy. Viitattu 2.11.2022

Rakennustieto. Runko RYL 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy. Viitattu 14.11.2022

Rakennustöiden menekit 2020. Helsinki: Rakennustieto Oy. Viitattu 21.10.2022.

RT 16-10660. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998. Helsinki: Rakennustieto Oy. Viitattu 13.10.2022

Siikanen, U. 2015. Rakennusfysiikka – Perusteet ja sovelluksia. 2. painos. Tammerprint Oy: Tampere.

Telinekataja Oy. Viitattu 12.10.2022. Saatavissa <https://telinekataja.fi/saasuojat/saasuojien-vuokraus/saasuojaratkaisut/>

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738. Viitattu 25.10.2022. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

VNA 205/2009. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205. Viitattu 23.10.2022. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205#Pidm45949345108704>

Ympäristöministeriö 782/2017. Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta. Viitattu 17.10.2022. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170782#Lidm45949345184768>

Ympäristöministeriö, Suomen rakentamismääräyskokoelma. Saatavissa
<https://ym.fi/rakentamismaaraykset>

Liite 1

Työnjohdolle esitetyt kysymykset

1. Arvioi asteikolla 0–10, kuinka paljon työskentely sääsuojassa vaikeutuu, kun verrataan omaa työmaata yhteiseen rakennustyömaahan?
2. Mielestäsi suurimmat vaikeuksien aiheuttajat, mahdollinen esimerkki?
3. Kuinka sujuvaa on töiden yhteensovittaminen muiden urakoitsijoiden kanssa? Näkemyksesi mahdollisten ongelmien syistä?
4. Miten kommunikaatio pääurakoitsijan ja muiden urakoitsijoiden suuntaan on toteutettu, nokkamies työnjohtaja vai molemmat?
5. Kuinka aikataulumuutoksiin reagoidaan?
6. Miten päivittäisen urakoinnin ja työsaavutusten suunnittelun vastuu on toteutettu?
7. Entä logistiikan suunnittelu, materiaalien nostot ja varastointi sääsuojan sisälle ennen töiden aloitusta?
8. Näkemyksesi onko sopimusasiakirjoissa määritelty riittävän tarkasti aloitus- sekä muut edellytykset suhteessa muiden urakoitsijoiden liittyviin töihin?
9. Mielipiteesi kuinka asiakirjojen määritelmiä yleisesti noudatetaan?
10. Oma vapaa sana vesikattotöistä yhteisellä rakennustyömaalla kattourakoitsijan työnjohtajan näkökulmasta.