

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Talonrakennustekniikka

Opinnäytetyö

Niko Hänninen

RUNGON VESIERISTÄMISEN LAADUNVARMISTUS JA DOKUMENTOINTI

Työn ohjaaja DI Harri Miettinen
Työn teettäjä SRV Toimitilat Oy, valvojana Jarmo Repo
Tampere 2008

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka Talonrakennustekniikka

Hänninen, Niko

Rungon vesieristämisen laadunvarmistus ja dokumentointi

Opinnäytetyö

40 sivua + 8 liitettä

Työn ohjaaja

DI Harri Miettinen

Työn teettäjä

SRV toimitilat Oy, valvojana rak.mest. Jarmo Repo

Toukokuu 2008

Hakusanat

vedeneristäminen, laadunvarmistus, dokumentointi

TIIVISTELMÄ

Tutkintotyön esittelee laadunvarmistustoimenpiteitä, joita rakennustyömaalla tehdään, sekä laadunvarmistusprosessin kulkua. Työssä käsiteltiin myös laadunvarmistuksen kannalta tärkeitä asioita, kuten suunnittelun, työmaan ja projektijohdon vaikutusmahdollisuuksia hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi.

Työn tavoitteena on saada aikaan ohje vedeneristystöiden dokumentoinnin suorittamiseen. Työssä käydään myös läpi vedeneristystöissä käytettävät materiaalit ja työmenetelmät.

Työ tehtiin SRV toimitilat Oy:n työmaalla HTC-Keilaniemessä. Tiedot koottiin kirjallisuudesta ja internetistä, myös haastatteluin. Näin myös työmaalta hankittua kokemukseräistä tietoa on käytetty. Vesieristysurakoitsija Icopal Katto Oy toimi työmaalla suorittaen kaikki ulkokuoren eristystyöt. Työ käsittelee urakoitsijan osalta pääasiassa Icopalin laadunvarmistusmenettelyä.

TAMPERE UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Construction technology

Hänninen, Niko

Frame water insulation quality assurance and documentation

Engineering Thesis

40 pages 8 appendices

Thesis Supervisor

Harri Miettinen (MSc)

Commissioning Company

SRV toimitilat Ltd, Supervisor Jarmo Repo

May 2008

Keywords

water insulation, quality assurance, documentation

ABSTRACT

Meaning of this thesis is to present quality assurance methods, which are held on site and different steps of quality assurance process. Work handles also important things considering quality assurance like engineering on site personnel and project management's possibilities to affect in achieving good results.

Object of thesis is to create instruction to execute water insulation documentation. Work also looks through materials and working methods.

Work was made on construction site of SRV toimitilat Ltd in HTC-Keilaniemi. Information was gathered through interviews, literature and information found on the internet. Also experience based information was used. Water insulation constructor Icopal Katto Ltd worked on site performing all frame water insulation works. Thesis deals mostly with Icopal's quality assurance manors when handling sub-contractors role.

ALKUSANAT

Työn tilaajana on SRV Toimitilat Oy. Kiitän työn valmistumisen mahdollistaneita henkilöitä: Lehtori Harri Miettistä, SRV:n projektipäällikkö Jarmo Repoa, työmaa-päällikkö Kari Kuusela ja muuta SRV:n henkilökuntaa. Icopal Katto Oy:stä erityiskiitokset toimitusjohtaja Heikki Vainiolle sekä laatupäällikkö Pekka Nurmistol-le.

Niko Hänninen

SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYSLUETTELO	5
SANASTOA	6
1 TYÖN TAUSTA	7
2 MATERIAALITYYPIT JA OMINAISUUDET	8
2.1 Bitumi	8
2.2 Liimausbitumit	8
2.3 Bitumikermit	9
3 RISKIEN HALLINTA	13
3.1 Potentiaalisten ongelmien analyysi	13
3.2 Tuotannolliset ongelmat	13
3.3 Henkilöstö.....	14
3.4 Työtekniset ongelmat	14
3.5 Palo- ja työturvallisuus	15
4 HTC-KEILANIEMI	16
5 RAKENNETYYPIT KEILANIEMESSÄ JA NIIDEN TOTEUTUS	17
5.1 Sokkelit.....	17
5.2 Pihakannen eristys	20
5.3 Läpiviennit.....	23
5.4 Vesikatot.....	26
6 LAADUNVALVONTA	27
7 LAADUNVALVONTATOIMENPITEET HANKKEEN ERI VAIHEISSA	29
7.1 Hankesuunnittelu	29
7.2 Työmaan laatusuunnitelman tekeminen	29
7.3 Aloituspalaveri	32
7.4 Suunnittelun ohjaus	33
7.5 Laadunvarmistusdokumentaation arkistointi.....	33
8 HANKKEEN OSAPUOLTEN LAADUNVARMISTUSVELVOLLISUUDET	33
8.1 Valvoja	33
8.2 Työmaan henkilöstö	34
8.3 Urakoitsijat	35
8.4 Suunnittelijat.....	36
9 JOHTOPÄÄTÖKSET	37
LÄHTEET	39
LIITELUETTELO.....	40

SANASTOA /2/

Laadulla tarkoitetaan tuotteen tai palvelun kykyä täyttää omistajan, käyttäjän, ympäristön ja yhteiskunnan tarpeet ja odotukset.

Laadunhallinnalla tarkoitetaan koordinoituja toimenpiteitä organisaation suuntaamiseksi ja ohjaamiseksi laatuun liittyvissä asioissa.

Laadunhallintajärjestelmällä tarkoitetaan johtamisjärjestelmää, jonka avulla suunnataan ja ohjataan organisaatiota laatuun liittyvissä asioissa.

Laadunohjauksella tarkoitetaan sitä osaa laadunhallintaa, joka keskittyy laatuvaatimusten täyttämiseen.

Laaduntarkastuksella tarkoitetaan mittaus-, testaus- ja tarkastustoimenpiteitä, joiden avulla varmistutaan siitä, että tuote tai palvelu täyttää asetetut laatuvaatimukset.

Laaduntarkkailu on luonteeltaan jatkuvaa laadunhallintajärjestelmän toimivuuden seurantaa.

Laadunvarmistuksella tarkoitetaan sitä osaa laadunhallintaa, joka keskittyy tuottamaan luottamuksen siihen, että laatuvaatimukset tullaan täyttämään.

Laadunvarmistukseen kuuluvat laatusuunnittelu, laadunohjaus, laaduntarkastus, laatupoikkeamien käsittely, laatutietojen dokumentointi, laaturaportointi, vaatimustenmukaisuuden osoittaminen ja laatudokumenttien säilytys.

Laadunvarmistusasiakirjoilla tarkoitetaan tuotantoa varten laadittuja suunnitelmia ja laaturaportteja sekä laadunvarmistukseen liittyviä muita asiakirjoja.

1 TYÖN TAUSTA

Vedeneristys on yksi rakentamisen keskeisiä työvaiheita. Hyvin toteutettuna se takaa pitkäikäisen ja toimivan rakennuksen. Nykyaikaiseen rakentamiseen kuuluu enemmän rakennusmateriaalien yhdistelmiä ja erilaisia työtapoja kuin entisaikoina. Rakenteista onkin tullut huomattavasti vaikeammin toteutettavia, ja ne ovat herkkiä virheille. 1900-luvun alun hirsitalon oikeaan toimintaan kuuluivat vuotavat seinät, ja taloissa sallittiin melko suuriakin toleransseja, koska rakenteet silti toimivat oikein. Nykyään monimutkaiset rakenteet vaativat tarkkuutta, sillä pienikin vesimäärä saattaa aiheuttaa rakennusmateriaalien pilaantumisen ja ominaisuuksien haitallisen muutoksen. Eristysmääryksiä onkin jouduttu päivittämään, jotta ne vastaisivat muiden käytettyjen työmenetelmien ja materiaalien vaatimuksia.

Työn laadun ja rakentamisen onnistumisen takaamiseksi on kehitetty erilaisia laatu dokumentointijärjestelmiä. Jatkuva laadun seuraaminen ja dokumentointi on tärkeää, sillä se on etu rakennusprojektin kaikille osapuolille. Tällöin rakentajalle jää dokumentit mahdollisia takuukorjauksia varten, sekä kaikille parempi varmuus tasalaatuisesta ja onnistuneesta rakentamisesta. Rakennuttajan on turvallista ottaa työ vastaan tietäen että voimassa olevia rakentamismääräyksiä ja hyvää rakennustapaa on noudatettu. Silloin voi luottaa rakennuksen kestäväen suunnitellun elinkaaren ja toimivan oikein ja käyttötarkoituksen mukaisesti. Ulkopuolisen valvojan työ helpottuu, kun valvonta on johdonmukaista ja pelisäännöistä on sovittu etukäteen.

Laatujärjestelmät ja laadunvalvonta antavat siis projektin eri osapuolille luottamuksen toisiaan kohtaan ja valvonta säästää aikaa ja rahaa.

SRV Toimitilat Oy haluaakin panostaa laadunvalvontaan ja tämä työ tulee toimimaan ohjeena vedeneristystöiden laadun valvontaan.

2 MATERIAALITYYPIT JA OMINAISUUDET

2.1 Bitumi /14/

Bitumi on öljypohjainen jaloste, jota saadaan maaöljyn tislauksesta. Ominaisuuksia muuntelemalla bitumista saadaan hyvin vettä ja veden höyrynpainetta eristävää ainetta. Vedeneristemateriaalit ovatkin pääosin bitumipohjaisia.

2.2 Liimausbitumit /4/

Bitumiliuokset ja kiinteät bitumiharkot koostuvat bitumista, joka sisältää lisäaineita. Taulukossa 1 on esitetty yleisimmät standardisoidut vedeneristystuotteet.

Bitumi- ja kumibitumiliuokset ovat nestemäisiä ja siveltyviä. Liuoksia voidaan käyttää kevyisiin vedeneristykseen (Liuos K-70) sekä vedeneristyskermien pohjusteena eli primerina (Liuokset K80 ja K100). Pohjusteena käytettävän liuoksen tarkoituksena on parantaa kermin tartuntaa eristuspintaan. Siveltyvän liuoksen pohjan on oltava puhdas irtoliasta ja betonin pölystä.

Taulukko 1 Bitumista johdettuja tuotteita

Käyttötarkoitus	Tuote	Levitystapa	Menekki
Esisively betoni-, rappaus-, metalli-ym. pinnoille	Bitumiliuos K-80 (BIL 20/85)	Harja, tela, ruiskutus	0,2-0,4 l/m ²
Esisively vaativiin kohteisiin	Kumibitumiliuos K-100 (KBL 20/100)	Harja, tela, ruiskutus	0,1-0,3 l/m ²
Eristys bitumiliuoksella	Bitumiliuos K-70 (BIL 80/85)	Harja, tela	0,6-1,0 l/m ² /kerta
Eristys bitumilla	Puhallettu bitumi, harkko	Kuumasively n. +200 astetta	1,5 kg/m ² /kerta
Eristys vaativiin kohteisiin	Kumibitumi KB-100	Kuumasively n. +200 astetta	1,5 kg/m ² /kerta

2.3 Bitumikermi /8;9;10/

Bitumikermi ovat vedeneristykseen tarkoitettuja tukikerroksellisia vedeneristyskermejä. Tukikerroksina käytetään polyesteriä tai lasikuitua. Eristävänä aineena toimii puhallettu tai modifioitu bitumi. Yleisimmät modifiointiaineet ovat SBS (kumibitumit) tai APP (muovibitumit). Vedeneristystöissä käytetään käyttöluokittain luokiteltuja kermejä (taulukko 2). Kermien ominaisuudet on testattu ja niiden perusteella on suoritettu luokittelu. Luokittelemattomat kermit eivät täytä jotain niiltä vaadittua ominaisuutta. Luokittelemattomia kermejä käytetään tavanomaisesti poikkeavissa rakenteissa. Näissä tilanteissa suunnittelija määrittelee tapauskohtaisesti vaadittavat ominaisuudet rasitusten ja käyttöön mukaan.

Kermit koostuvat useista päällekkäisistä kerroksista, jotka yhdessä muodostavat rakenteen, jota on helppo käsitellä ja joka toimii oikein. Kerrokset pinnalta pohjalle ovat:

Liuskekivikerros, sulaan bitumiin liimattua pientä kivirouhetta

- kermin mekaaninen suoja
- suoja ultravioletisäteilyä vastaan
- antaa värin ja ulkonäön
- vaikuttaa paloturvallisuuteen
- liukkauden esto

Bitumimassa

- vedeneristyskerros
- joustavuus ja venymisominaisuudet
- mekaaninen kestävyys
- pitkäaikaiskestävyys

Tukikerros

- kermin runko
- repäisylujuus
- puhkaisulujuus
- mekaaninen kestävyys, vetolujuus
- joustavuus ja venymisominaisuudet

Bitumimassa

- vedeneristyskerros
- joustavuus ja venymisominaisuudet
- mekaaninen kestävyys

Kiinnityspinta

- hitsattavassa kermissä kiinnitysbitumi
- liimattavassa kermissä yleensä suojaehiekka

Taulukko 2 Kermit jaettuna ominaisuuksiensa mukaan käyttöluokkiin.

	Testausmenetelmä	Vaatus	Yksikkö	TL1	TL2	TL3	TL4
Vetolujuus, 23°	SFS-EN 12311-1	minimi	kN/m	15/10	10/8	10/8	5/4
Venymä 23°	SFS-EN 12311-1	minimi	%	15	30	20	2
Venymä, - 20°	SFS-EN 12311-1	minimi	%	15	30	10	2
Naulanvarren repäisylujuus	SFS-EN 12310-1	minimi	N	300	130	100	40
Lämmönkestävyys	SFS-EN 1110	minimi	°C	80	80	80	80
Vedenpaineen kestävyys	SFS-EN 1928	minimi	kPa	500	300	200	100
Taivutettavuus, pinta/pohja - liimattava kermi - hitsattava kermi, pinta - hitsattava kermi, pohja	SFS-EN 1109	maksi- mi/maksi mi	°C / ϕmm	- 25/30 - 20/30 - 10/30	- 25/30 - 20/30 - 10/30	- 15/30 - 10/30 0/30	- 25/30 - 20/30 - 10/30
Puhkaisulujuus, dynaaminen isku - 10°	SFS-EN 12691	maksimi	ϕmm	20	-	-	-
Dimensio- stabiliteetti (pi- tuussuuntaan)	SFS-EN 1107-1	maksimi	$\pm %$	0,3	0,6	0,6	0,6
Sauman vetolujuus	SFS-EN 12317-1	minimi	kN/m	10	-	-	-
Kuoriutumislujuus	SFS-EN 12316-1		N/50mm	ilmoit.	-	-	-
Nimellispaino - aluskermi - hitsattava kermi - pintakermi - hitsattava pintakermi	SFS-EN 1849-1	nimell.	g / m^2	4000 4500 5000 5500	3000 4000 4000 5000	3000 4000 4000 5000	2200 3200 3800 4800
Sallitut poikkeamat - paino (alitus nimellispai- nosta)	SFS-EN 1849-1	maksimi	%	- 5	- 5	- 5	- 5
Nimellispaksuus	SFS-EN 1849-1		mm	ilmoit.	ilmoit.	ilmoit.	ilmoit.
Vesihöyrynläpäisevyys	SFS-EN 1931		$kg / m^2 sPa$	ilmoit.	ilmoit.	ilmoit.	ilmoit.

Kattoliitto jakaa bitumikermit ominaisuuksien perusteella neljään luokkaan: TL1, TL2, TL3, TL4 (taulukko 3). Näitä kermityyppejä yhdistelemällä saadaan valittua kohteeseen sopiva kermien yhdistelmä.

Kaltevuuuden ja käyttökohteen ollessa tiedossa saadaan taulukosta 3 valittua oikea yhdistelmä. Merkinnän VE lopussa oleva lukema ilmoittaa kattokaltevuuuden suhteessa 1/XX. Mitä loivempi eristettävä pinta on, sitä vaativammaksi eristysluokka käy. Vaativin kaltevuus on VE80R. Merkintä tarkoittaa 1:80-pintaa tai sitä loivempaa, joka on lisäksi raskaasti kuormitettu. Tällöin vaaditaan kolminkertainen monikerroseristys. Tämä on yleisesti käytetty rakenne pihakansilla, joilla on henkilöautoliikennettä.

Kyseinen rakenne voi olla seuraavanlainen: hyvin puhdistetulle pinnalle sivellään bitumiliuos K-80 (taulukko 1), jonka kuivuttua kiinnitetään kolme kerrosta hitsattavaa K-PS kermiä, jotka on limitetty saumoistaan.

Taulukko 3 Kermien luokitukset tuotenimikkeitä käyttäen

BITUMIKERMIEN TUOTELUOKAT					
Tuoteluokka	Tuotemerkintä	Tukikerros, neliömassa (g/m ²)	Nimellinen kok. massa (g/m ²)	Pituus x leveys (m)	Kiinnitystapa
TL1	K-TYS	225	5250	7 x 1	raitahitsattava
TL1	K-YS	225	5500	7 x 1	hitsattava
TL2	K-MS	170	3000	10 x 1	
TL2	K-TMS	170	3250	10 x 1	raitahitsattava
TL2	K-MS	170	4000	10 x 1	hitsattava
TL2	K-PS	170	4000	10 x 1	
TL2	K-PS	170	5000	8 x 1	hitsattava
TL3	PS	150	5000	8 x 1	hitsattava
TL4	K-EL	50	2200	15 x 1	

Taulukko 3 Katteen rakenne käyttöluokkien mukaan eri pintakaltevuuksille

Rakenne	VE10	VE20	VE40	VE80	VE80R
TL1	X	X			
TL4 + TL3	X	X			
TL4 + TL2	X	X	X		
TL4 + TL1	X	X	X		
TL3 + TL3	X	X	X		
TL3 + TL2	X	X	X		
TL3 + TL1	X	X	X	X	
TL2 + TL2	X	X	X	X	
TL2 + TL1	X	X	X	X	
TL2 + TL2 + TL2	X	X	X	X	X
TL2 + TL2 + TL1	X	X	X	X	X

3 RISKIEN HALLINTA

3.1 Potentiaalisten ongelmien analyysi

Analyysi mahdollisista riskeistä olisi tehtävä mahdollisimman kattavasti jo hanke-suunnitteluvaiheessa. Mahdolliset riskit saattavat vaikuttaa olennaisesti jopa urakka-hintaan. Tiettyjen materiaalien tai jopa henkilöstön vajoaus saattaa johtaa työvaiheiden pitkittymiseen tai jonkin rakenneratkaisun mahdottomaan toteutukseen.

3.2 Tuotannolliset ongelmat

Rakennusmateriaalien tuotantokapasiteetti on syytä ottaa selvälle suuremman kokonaisuuden suunnittelun yhteydessä. Materiaalien laadun saa selvälle varmistamalla tuotteiden sertifikaattien voimassaolon sekä ottamalla selvää toimittajan jatkuvan laadunvalvonnan tasosta. Laatua pitää tarkkailla koko ajan.

3.3 Henkilöstö

Aikatauluviiveiden välttämiseksi on syytä tutkia yleisaikataulun pohjalta tarvittavien henkilöstöresurssien määrä. Kausiluontoisten töiden osalta on hyvä varmistaa, pystyykö alurakoitsija tarjoamaan riittävän määrän työvoimaa jatkuvasti.

3.4 Työtekniset ongelmat

Tekniset ongelmat voivat olla

- aikataulullisia
- sääoloista johtuvia
- työjärjestyksestä johtuvia
- työmenetelmä peräisiä
- suunnitteluvirheistä tai puutteista johtuvia

Aikatauluongelmat voivat olla muista yllä olevista kohdista tai suoranaisesta aikataulun laadinnan epäonnistumisesta johtuvia. Nykyaikaisen tehokkaan rakentamisen aikana onkin muistettava kunnioittaa aikataulutuksen perusteisiin kuuluvien häiriöaikojen huomioimista aikataulussa. Hyvä aikataulu antaa työvaiheisiin riittävästi aikaa suunnitelmien mukaisen laadun toteuttamiseen.

Työjärjestykseen on kiinnitettävä huomiota ja järjestettävä tarvittaessa palavereita samaan aikaan tietyn rakenteen kanssa työskentelevien urakoitsijoiden kanssa. Työjärjestykseen kuuluu myös jo tehdyn työn kunnioittaminen ja riittävä suojaaminen oman työskentelyn aikana. Peittoon jäävään rakenteeseen tapahtuvat vauriot voivat tulla esille vasta paljon myöhemmin, jolloin korjaus saattaa aiheuttaa suuriakin kustannuksia ja aikatauluviiveitä.

3.5 Palo- ja työturvallisuus

Palo- ja työturvallisuuteen on kiinnitettävä huomiota jo suunnitteluvaiheessa. Suunnitelmat on tehtävä niin, ettei avoliekillä kermiä kuumennettaessa tarvitse työskennellä puisten tai muiden palavien materiaalien läheisyydessä. Pahimmassa tapauksessa tuulen vaikutus imaisee liekin rakenteiden sisään, missä kytemistä ei välttämättä havaita tarpeeksi ajoissa.

Kattoliitto on tehnyt työ- ja paloturvallisuuden tarkastuslistan (liite 5), joka täytetään kolmena kappaleena tilaajalle, työn tekijälle sekä työmaapäällikölle. Tarkastuslista täytetään työmaakohtaisesti, ja siinä käydään läpi projektin kannalta olennaiset asiat sekä työntekijän henkilökohtaiseen turvallisuuteen vaikuttavat seikat. Tärkeimpinä asioina:

- Työmaan tiedot
- Rakennussuojauksen taso sekä henkilökohtainen suojaus
- Kulutiet ja varastoalueet
- Lupien ja määräysten täytyminen
- Työnaikaisten turvallisuustarkastusten pitoajankohdat
- Vaadittavan sammutuskaluston määrä ja laatu

Tarkastuslistalla mainittujen asioiden suorittamisella edistetään myös laadukkaan lopputuloksen syntyä sekä materiaalien oikealla käsittelyllä saavutettua tuotteiden laadun säilymistä koko varastointiajan.

4 HTC-KEILANIEMI /6/

HTC-Keilaniemi on osa korkeatasoista HTC-toimistorakennuskonseptia.

Kohde on uudisrakennus (kuva 1), KVR-toteutuksella rakennettava teräsbetonielementtirunkoinen toimistorakennus, ja se sijaitsee Keilaniemessä Espoossa. Kohteen laajuustiedot ovat 26 043 brm² ja 100 360 rm³.



Kuva 1. HTC-Keilaniemen toimistorakennukset

Rungon vedeneristysurakoitsijaksi valittiin sama urakoitsija kaikkiin vedeneristystöihin. Näin välttyttiin jo projektin suunnitteluvaiheessa urakkarajojen epäselvyyksiltä. Urakoitsijan, suunnittelijoiden, työmaan johdon ja ulkopuolisten asiantuntijoiden kanssa käytiin työmaan alkuvaiheessa kuusi ylimääräistä suunnittelukokousta, joissa käytiin läpi työmaan sijainnista ja rakenteista johtuvia riskejä. Kokouksiin osallistui myös julkisivuasentaja, jolloin urakkarajoista johtuvat epäselvyydet saatiin ratkaistua ennen töiden aloittamista. Urakoitsijat esittivät suunnittelijoille rakenteiden parannusehdotuksia, joilla oli myöhemmin suuri vaikutus projektin onnistumiseen.

Ylimääräiset suunnittelukokoukset olivat osa laadunvarmistusprosessia, jolla HTC-Keilaniemestä saatiin korkealuokkaisia ja toimivia toimistorakennuksia.

5 RAKENNETYYYPIT KEILANIEMESSÄ JA NIIDEN TOTEUTUS

5.1 Sokkelit

Kellarikerrosten sokkeli eristetään anturasta alkaen kolminkertaisella bitumikermillä tasoon +1.000m maanpinnasta, minkä jälkeen käytetään yksinkertaista kermiä. Betoni kermien alla primeroidaan bitumiliuoksella (kuva 2).



Kuva 2. Sokkeli käsitellään bitumiliuoksella kermien alle jäävältä alueelta.

Sokkelit ovat noin 8 m korkeita, paikalla valettuja betonirakenteisia seiniä. Valussa on käytetty vesitiivistä betonia. Eristämistä vaikeutti sokkelin korkeus ja se, että valu suoritettiin pystysuuntaan kahdessa osassa kerroksittain. Sokkeli eristettiin keskimäärin viidessä vaakasuuntaisessa lohossa: ensimmäisenä antura jonka jälkeen jatkettiin kahden metrin korkuisina osina. Välissä suoritettiin täyttö, jolloin telineitä ei tarvinnut kuin pienessä osassa työtä. Myös täyttötyö edistyi aikataulun mukaan, ja se saatiin suoritettua kun maa oli vielä sula.

Sokkelin toisen kerroksen valussa käytetyt sokkeliin kiinnitettyt nivelpuomitason pultit lävistivät alemman tason kermin, jolloin oli tehtävä jälkieristykseenä nämä reikien kohdat. Huomioitavaa on myös ylhäältä valuva ”betonilimu”, joka sotki alempana olevan kermin lähes poikkeuksetta. Muottien purkamisen yhteydessä kuin myös betonipinnan jälkitöiden aiheuttama betonin palojen putoaminen irrotuskaistan ja kermin väliin on ongelma, joka on huomioitava ja puhdistettava ennen seuraavan eristystyön aloittamista.

Sokkelissa oli paljon haittoja kuten kulmia, ulokkeita ja koko matkan jatkuva nauha-antura. Koska kermi ei ole kovinkaan taipuisaa, on eristys tehtävä yksi pinta kerrallaan, eikä samalla kermillä voi jatkaa kulmien yli. Tällä tyyllillä eristäminen johtaisi epävarmaan kiinnittymiseen. Joihinkin kohtiin kermiä on mahdoton taivuttaa. Nämä kulmakohdat on tehtävä sopivan kokoisiksi leikatuista kermin paloista.



Kuva 3. Ulkokulma tehdään erillisestä noin 30 cm leveästä palasta. Sivulta tuleva kaista käännetään kulmapalan yli ja leikataan kuvanmukainen V-aukko kaistaan. Seuraavan kaistan asennus aloitetaan kulmasta.



Kuva 4. Sisäkulmiin leikataan 30 cm leveä kulmakappale ja ne asennetaan kuvan mukaisesti. Seuraava kaista ulotetaan kulmapalan yli ja taitetaan kuvan osoittamalla tavalla. Seuraavan kaistan asennus aloitetaan kulmasta.

Maantäytön yhteydessä kermin ja irrotuskaistan väliin pääsee helposti maa-ainesta, joka on huolellisesti poistettava, jopa imurointitarkkuudella. Myös kaivinkonetyön valmistuttua tietyllä alueella on syytä tarkistaa, ettei irrotuskaistan väliin ole mahdollisesti joutunut soraa.



Kuva 5 Patolevyn asennus

Patolevy leikataan oikean korkuiseksi (Kuva 5). Levyä asennettaessa varmistetaan, että nystyrät tulevat seinää vasten. Patolevyn voi taittaa nurkan yli. Helpoimmin nurkan työstö onnistuu, jos levy ulotetaan noin metrin verran nurkan yli. Patolevy tulee limittää vaakasaumoissa vähintään 100 mm ja pystysaumoissa vähintään 200 mm. Asennuksen helpottamiseksi rulla naulataan naulauslevyillä sieltä täältä kiinni. Mikäli patolevy on vedenpaineen vaikutuksen alainen, kermi tulee lämmittää toholla, ja patolevy liimataan siihen.

Sokkelin eristysvaiheessa työskentelyalueella saattaa olla useita eri työvaiheita käynnissä, ja onkin syytä informoida kaikkia työntekijöitä siitä, kuinka kermieristetyllä alueella on toimittava. Mikäli kaivinkone vahingoittaa kermiä ja täyttää vierustan heti, reikä havaitaan mahdollisesti vasta vuosien päästä ja silloin korjaaminen on aivan erihintaista kuin välittömästi vahingon tapahduttua.

5.2 Pihakannen eristys

Pihakannet (kuva 6) ovat pääosin liikennöityjä ja sijaitsevat samassa korossa. Vedeneristeenä toimii kolminkertainen monikerroseristys, joka liittyy yhtenäisesti sokkeleiden eristeeseen. Rakennusten julkisivut alkavat betonisen 650 mm korkean sokkelin päältä. Sokkeli eristetään koko korkeudeltaan, jolloin muodostuu yhtenäinen eristettävä pinta.

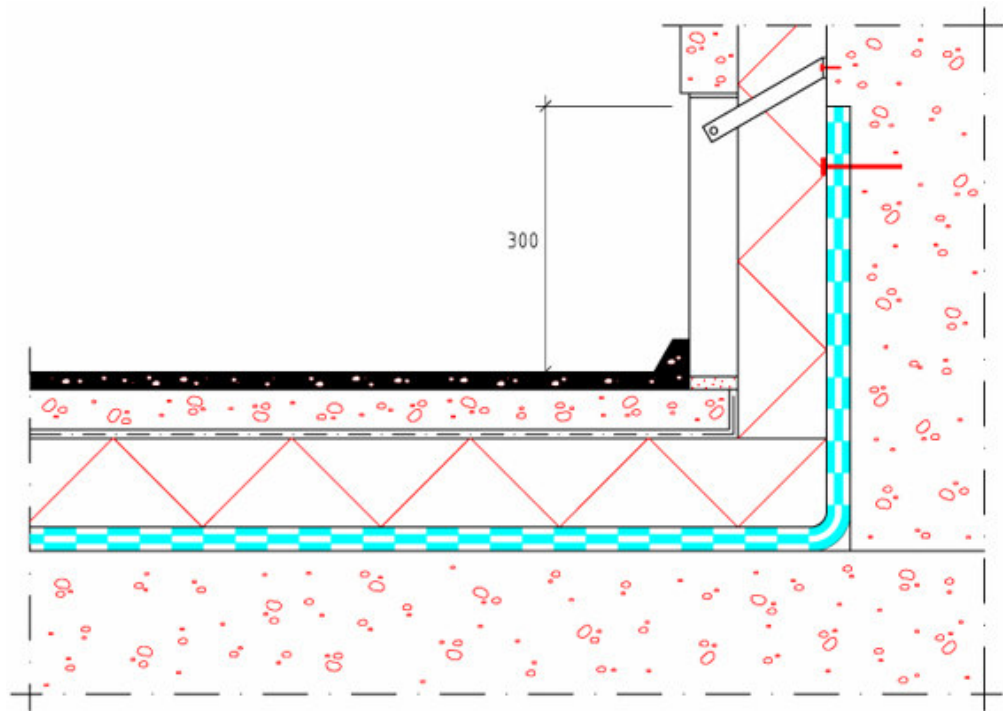


Kuva 6 Pihakannen eristystä ja suojabetonointityön valmistelua.

Kevyesti ja raskaasti liikennöidyillä kansilla käytetään yleisesti käännettyä eristysrakennetta, joka tarkoittaa vedeneristyskerroksen sijaintia lämmöneristeen alapuolella. Vedeneriste sijaitsee siis rakenteen lämpimällä puolella. Käännettyä rakennetta käytetään myös siltarakenteissa. Myös normaali rakenne, jossa kermi on lämmöneristeen päällä, on mahdollinen. /1/

Käännetyn kansirakenteen kerrokset ylhäältä alaspäin (kuva 7):

- Asfaltti tai muu vastaava kulutuspinna
- Suojabetonivalu
- Suodatinkangas
- Lämmöneriste kerros
- Vedeneriste
- Runko



Kuva 7. Käännetyn kansirakenteen leikkaus.

Saavutettavia hyötyjä ovat: /7/

- Lämpötilan vaihtelut ja jäätyvä vesi eivät pääse vaikuttamaan eristeeseen
- Raskaan liikenteen aiheuttama paine ja jarrukuormat eivät pääse kovin helposti vaikuttamaan vedeneristeeseen
- Mahdollisen vaurion ilmetessä vuotokohta on helppo paikantaa, sillä vesi ei lähde kulkemaan kermin alla, vaakasuuntaisesti kauttaaltaan olevasta kiinnityksestä johtuen

Kansirakenteiden eristyksessä käytetään normina SilKoa (Sillanrakennus ja korjausopas). Tietyiltä osilta SilKon ohjeita voidaan silti soveltaa kevyesti liikennöidyille pihakansille. SilKo vaatii Kermiltä tietyn vetolujuuden alustaan. Vetolujuus tulee kyseeseen jarrukuormista aiheutuvista voimista, joita ei tietyillä rakennetyypeillä koskaan tule tapahtumaan. Tällöin suunnittelija voi määritellä kermiltä vaadittavan vetolujuuden, jolloin voidaan käyttää edullisempia kermivaihtoehtoja. /7/

Kannen eristyksessä betonipinta on ratkaisevassa osassa. Mikäli pohja ei ole kunnossa, eristys menee pilalle nopeasti. Betonipinnan on oltava tasainen ja betonin liippaus on tehtävä huolella, jotta pintaan ei jää huokosia. Kaikki yli 3 mm ylittävät epätasaisuudet on oikaistava. Oikaisu on tehtävä suurelta alueelta, sillä paikallisia kohoamia tai painanteita ei saa jäädä. Kermi ei ole taipuisaa, ja siihen tulee jännityksiä, mikäli sitä yritetään pingottaa epätasaiseen kohtaan. Tästä seuraa kermin irtominen tai jopa repeäminen. Kohdissa, joissa vaakakermi muuttuu pystykermitiksi, vaaditaan noin 5 cm matkalle vaakaan ja pystyyn holkka, jolla loivennetaan eristeen taivutuskulmaa. Holkka on parasta valaa betonista, jolloin saavutetaan mahdollisimman yhtenäinen kiinnitysalusta. Myös puista kolmiorimaa voidaan käyttää. /1/

Pinnasta on poistettava muotituksen yhteydessä mahdollisesti jääneet lyöntinaulat ja muut terävät esineet.

5.3 Läpiviennit

Läpiviennit ovat pääasiassa sokkeleissa. Pihakannessa läpivientejä on pääasiassa kaivojen kohdalla (kuva 8). Läpiviennit ovat halkaisijaltaan 70 mm – 600 mm.



Kuva 8 Kaivon läpivientien asennus on riskialtis kohta. Läpimeno on vahvistettu Icopalin laippapolar -kermillä.

Eristyksen heikoimmaksi kohdaksi muodostuu helposti jonkin kappaleen läpivienti eristettävästä pinnasta. Tällainen voi olla esimerkiksi sähköläpivienti (kuva 9). Kermillä voi eristää vain tietyn kokoisia kappaleita, joten yksittäinen kaapeli on pienen halkaisijansa vuoksi mahdoton eristää.



Kuva 9 Ajoluiskan lämmityskaapelien läpimenokohta vahvistettuna Triflex-vedeneristeellä.

Läpivientikohtien eristämisen suunnittelu on aloitettava jo rakennesuunnittelijan toimesta. Kaapeleita on koottava mahdollisimman paljon samaan läpimenoaukkoon, ja kaikki kaapelit tuodaan läpivientikohdasta erillisen suojaputken sisällä.

Läpimenokohta voi olla pahimmassa tapauksessa maanpinnan alla kohdassa, jossa pohjavedenpinta on myös läpimenoa ylempänä. Vaikeiden kohtien toteuttamisessa on syytä turvautua suunnittelijan apuun. Alla olevassa kuvassa (kuva 10), läpimenojen etäisyyttä toisistaan ei voinut kasvattaa rakennuksen sisällä olevasta pilareista johtuen. Asiassa turvauduttiin urakoitsijan asiantuntijaan, joka teki lähtötietojen pohjalta tarkan suunnitelman. Siinä esitettiin jokainen rakennekerros ja käytetyt materiaalit.



Kuva 10 Lämpimenoja sokkelissa

Joissain tapauksissa läpivientikohtaan olisi hyvä valaa erillinen betoninen ylösnousukanava, joka ulottuu pohjavedenpinnan yläpuolelle. Tällöin välttyään läpiviennin eristämisestä vedenpaineen vaikutusalueella. Suunnitelmissa voi myös ottaa huomioon riskikohdat ja mahdollisuuksien mukaan tuoda läpivientikohdan ylemmäksi jo rakennuksen vaipan sisällä. Voidaan tuoda esimerkiksi alemmassa kellarikerroksessa oleva putki ylempään kerrokseen vähemmän riskialttiiseen kohtaan.

Työnaikaisessa toteutuksessa työmaan valvonnan on hyvä olla yhteistyössä suunnittelun kanssa, sillä suunnitelmista poikkeavat rakenneratkaisut on saatava mukaan suunnitelmiin. Tämä helpottaa myöhemmin tapahtuvaa rakentamista ja mahdollisten vuotokohtien syiden paikantamista mahdollisimman vähin rakenteiden avauksin.

Läpivienneistä on tarkastettava putken ja rungon välisen sauman valu. Valun on pidettävä putki kiinni rungossa, jotta rakenneosien välinen liike on mahdollisim-

man vähäistä. Mikäli mahdollista, läpivientiputken ja rungon liitoskohtaan valetaan holkka, jotta eristeeseen ei tule liian suurta kulmaa. Kermin kappaleet on limitettävä oikeassa järjestyksessä, jotta vältetään veden pääseminen saumoihin. Vesi vuoroin jäätyessään, vuoroin sulaessaan kermien välissä hitaasti irrottaa kermikerroksia toisistaan. Tämä johtuu veden tilavuuden kasvamisesta jäätyessä. Tästä liikkeestä johtuen eristekerros voi pilaantua jo muutaman vuoden jälkeen. Läpivientikohtiin lisätään lopuksi putken ja läpimenokohdan liittymään jokin elastinen massa, joka toimii lisävarmistuksena riskialttiissa paikassa. Läpivientikohdista on syytä tarkistaa erityisen huolellisesti kermien kiinnittyminen toisiinsa, sillä eristys joudutaan tekemään pienemmistä paloista, jolloin niiden oikeaa kiinnitysjärjestystä on vaikea hahmottaa. Kermiä lämmitettäessä on kiinnitettävä huomiota oikeaoppiseen lämmönkäyttöön. Eristettävä läpivientisuoja-putki ei saa vahingoittua, eikä kermi saa kuumentua liikaa, jotta liimaava bitumi pysyy tasaisena mattona.

5.4 Vesikatot

Vesikatoissa on terassien osuudella käytetty samanlaista käännettyä rakennetta kuin pihakannessa. Muilla kattopinnoilla rakenne on normaali vesikatoissa käytetty rakenne. Betonipinnalle on kiinnitetty höyrynsulkuna toimiva kermi sulatetulla puhalletulla bitumilla. Höyrynsulun päällä on lämmöneristyskerros, jonka jälkeen on kaksinkertainen monikerroseristys. Päällimmäinen kerros on TL2-luokan hitsattavaa pintakermiä.

Ennen urakan alkua pidetyissä vesieristyspalavereissa muutettiin alkuperäistä suunnitelmaa kiinnittämällä julkisivuelementit betonista valettujen sokkeleiden päälle. Näin saatiin aikaan kaukalomainen rakenne, joka ei päästä vettä rakennuksen sisälle. Myös räystäiden rakennetta muutettiin meren läheisyydestä johtuvan tuulen ja kosteuden takia. Räystäsrakenne ei ole normaalisti tuulettuva vaan umpinainen. Räystään puurakenteiden ja julkisivuelementin tuuletus toimii kattojen keskialueella olevien alipainetuulettimien kautta. Näin saavutettiin tuulettuva räystäsrakenne, johon tuulenpaineesta johtuva vesi ei pääse johtumaan.



Kuva 11 Vesikatto

Vesikatot ovat yksi rakennuksen tärkeimmistä osa-alueista. Veden pääsy sisätiloihin saattaa aiheuttaa suuret aineelliset ja rahalliset vahingot. Veden vuotopaikkojen paikallistaminen on myös hyvin vaikeaa ja se vaikuttaa suuresti rakennuksessa työskentelevien tai asuvien ihmisten toimintaan

Laadunvarmistusta on syytä tehostaa kattoalueilla ja hyväksyttää eri rakenteet ennen työn jatkamista.

6 LAADUNVALVONTA

Laadunvarmistuksen laajuus määräytyy tarpeen ja hankkeen laajuuden ja vaatimusten mukaan. (kuva 12). Laadunvalvonnan taso on määriteltävä yksityiskohtaisesti jokaiseen hankkeeseen. Liian tarkka ja yksityiskohtainen valvonta ja erillisten suunnitelmien teko pienessä ja yksinkertaisessa kohteessa veisi turhaan aikaa eikä

olisi tarpeenmukaista. Suuressa kohteessa, jossa sekä työntekijöitä että työnjohtoa on paljon, on valvontaa ja suunnitelmien tarkennusta kasvatettava, jotta tieto saadaan kaikkien sitä tarvitsevien tietoon. Myös suurten kohteiden mahdollisten taakuukorjausten tekoa helpottaa, kun dokumentointiin on panostettu ja sitä tietoa on tarpeeksi saatavissa.



Kuva 12 Laadunvarmistuksen tarpeen kasvu

Omakotitalotyömaalla laadunvarmistukseen riittää vastaavan mestarin oma valvonta sekä kunnan rakennustarkastajan kanssa suoritettut perustus- ja runkotarkastukset. Erilliset työvaiheet tarkastetaan aina kokonaisuuden valmistuttua.

Kun vaativuus kasvaa, esimerkiksi pohjaveden pinnan tason tai rakennuksen koon takia, on syytä ottaa laadunvarmistus huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Suunnittelijan olisi tarkasteltava riskikohdat ja laatia tarkemmat detaljipiirustukset ja kertoa tekstein miten rakenne on toteutettava.

Normaalia suuremmalla rakennustyömaalla on eri rakennuskokonaisuuksista vastaavien henkilöiden suoritettava laadunvalvontaa vaihteittain. Pitkien työmaiden rakennusaika saattaa olla jopa vuosia. Urakoitsijoiden työntekijät saattavat vaihtua useita kertoja työmaan aikana, mikä johtaa erilaisiin työskentelymalleihin. Laatu olisi kuitenkin pidettävä samanlaisena ja normit sekä säädökset täyttävänä.

Laadunvalvonnan työkaluja ovat ennen työvaiheen alkua mahdollisesti laadittava laatusuunnitelma, työvaihekohtaiset tarkastukset, työvaiheiden valokuvaus, yhteistyö suunnittelijoiden kanssa sekä töiden jako työmaan työnjohdon kesken oikein.

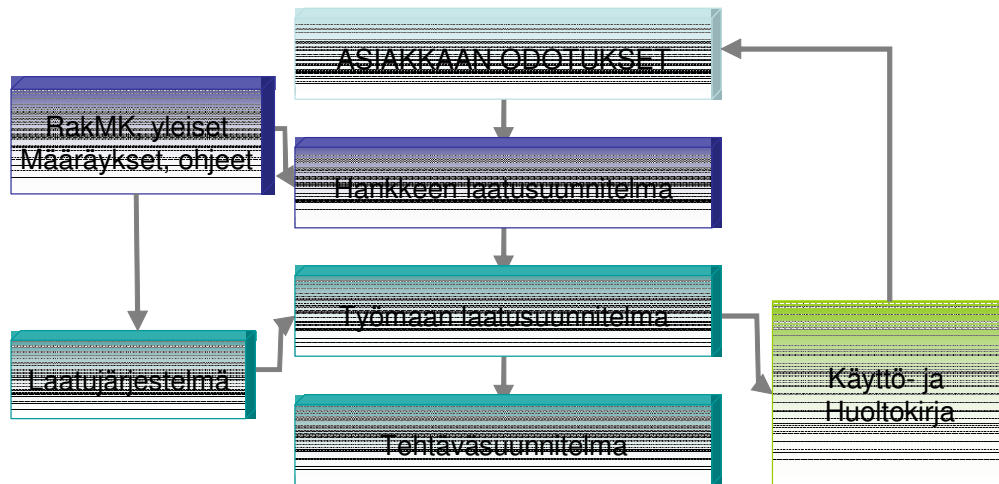
7 LAADUNVALVONTATOIMENPITEET HANKKEEN ERI VAIHEISSA

7.1 Hankesuunnittelu /8/

Jo hankesuunnitteluvaiheessa on kiinnitettävä huomiota rakennuspaikan erityisominaisuuksiin sekä toteutukseen vaikuttaviin olosuhteisiin. On mietittävä kuinka laadukas rakentaminen saadaan toteutettua koko hankkeen ajan, ja vietävä hankkeen suunnittelua oikeaan suuntaan. Väärin arvioitujen olosuhteiden vuoksi työvaiheista voi helposti tulla liian kalliita tai muuten laadullisesti epävarmoja. Hankesuunnitteluvaiheessa asetetaan myös laatutavoitteet, mikä huomioidaan kustannuksissa.

7.2 Työmaan laatusuunnitelman tekeminen /4/

Työmaan alussa on tehtävä työmaan laatusuunnitelma, jonka tarkoituksena on luoda rajat ja pelisäännöt laadunvarmistamiselle. Myös erillisistä työsuorituksista voidaan tehdä laatusuunnitelmat, mikäli se koetaan tarpeelliseksi.



Kuva 13 Työmaan laatusuunnitelman keskeinen sijoittuminen toteutuksessa.

Työmaan laatusuunnitelma sisältää seuraavat kohdat /4/:

- Yleistiedot

Kohteen tiedot sekä laatusuunnitelman tavoite ja käyttö

- Ajallinen suunnittelu ja toteutus

Aikataulujen laadinnan ja seurannan sekä ohjauksen menettelytavat

- Taloudellinen suunnittelu ja ohjaus

Taloudellisen suunnittelun, seurannan ja ohjauksen menettelytavat

- Ongelmien ehkäiseminen

Yleisten ja todennäköisten teknisten, toiminnallisten ja hankintojen riskien kartoitus sekä niihin varautuminen ja ehkäisytoimenpiteiden suunnittelu

- Laadunvarmistus

Suunnitelmien, hankintojen ja tuotannon laadunvarmistustoimet, laatu-
tupoikkeamien selvittämisen menetelmät ja mallityökäytäntö

- Ympäristövaikutukset

Tuotannon vaikutukset ympäristöön, riskien kartoitus, niihin varautuminen ja toimenpiteet ongelmien ehkäisemiseksi

- Työturvallisuus ja tiedotus

Työmaan turvallisuusriskien kartoitus ja ennaltaehkäisy, turvallisuuden ja ympäristönsuojelun toteutus ja tiedotus, tietouden periyttäminen tuotannon eri osapuolille

- Kokouskäytäntö

Toteutuksen tueksi järjestettävät kokoukset ja niissä käsiteltävät asiat

- Kohteen luovutus

Kohteen itselleluovutus, laadun todentaminen ja dokumentointi

Työmaahenkilöstölle ja projektin johdolle selvennetään mitkä työt kuuluvat kenenkin vastuualueille. Laatusuunnitelmassa kerrotaan myös, mitä erityisiä tehtäviä eri työvaiheisiin sisältyy. Hyvän laadun takaamiseksi on oltava selvää, mitä tarkastuksia pidetään ja minkälaisella aikataululla työskennellään. Laatusuunnitelma voi

myös velvoittaa pitämään palavareita säännöllisin väliajoin ja aikatauluttamaan töitä.

Resurssien seuraaminen työn aikana kuuluu taloudelliseen laadunvarmistamiseen. Useasti työn laatu on hyvinkin verrannollinen siihen sijoitettuun rahalliseen panokseen. Laadukas työvoima, riittävä työaika, hyvät materiaalit ja työn valvonta takaavat varmemman lopputuloksen, joka tyydyttää jokaista osapuolta urakassa.

Ongelmien ehkäisy lähtee liikkeelle jo ennen suunnittelun alkua. Käytettävissä olevaa tietoa aikaisemmista projekteista on käytettävä toistuvien työvirheiden ja suunnitteluvirheiden ehkäisemiseksi. Käytettävissä olevien resurssien pohjalta on tutkittava, onko koko työ tehtävissä hyvän laadun mukaisesti. Resursseja voivat olla budjetti, työvoima, työnjohto, tietotaito jne.

7.3 Aloituspalaveri /9/

Ennen urakan alkua on syytä pitää aloituspalaveri, johon osallistuvat ainakin työmaapäällikkö, kohteen työnjohtaja sekä urakoitsijan työnjohtaja. Valvojan osallistuminen on suotavaa. Aloituspalaverissa urakkaan ryhtyvälle tarkennetaan velvollisuudet. Samalla voidaan myös vaatia selvitys toimenpiteistä joilla urakoitsija osoittaa voivansa toteuttaa asetetut laatuvaatimukset. Aloituspalaverissa käydään läpi suunnitelmat ja hanketta koskevat dokumentit, joiden pohjalta urakoitsija antaa omat ehdotuksensa parhaan mahdollisen lopputuloksen saavuttamiseksi.

Urakoitsijalta vaadittavat laadunvarmistustoimenpiteet tarkistetaan, sekä selvitetään mistä osa-alueista ja työsuoritteista tarkastukset pidetään. Myös käytettävät materiaalit, työtavat sekä mahdolliset alurakoitsijat hyväksytetään.

7.4 Suunnittelun ohjaus /11/

Onnistunut suunnittelu on pohja hyvälle laadulle. Suunnittelun ohjaus onkin aloitettava mahdollisimman aikaisin ja suunnittelijat on pidettävä ajan tasalla työmaan tilanteesta ja tarpeista. Suunnittelun ohjauksella kontrolloidaan seuraavia asioita:

- Lähtötietojen saanti suunnittelijoille
- Sopimuksen mukaisen laadun noudattaminen suunnittelussa
- Tarvittavien suunnittelupalaverien pitäminen
- Suunnitelmien oikea-aikaista valmistumista
- Suunnitelmien valmistumisen valvonta pidemmällä aikavälillä
- Suunnitelmien toteutuskelpoisuuden valvonta

7.5 Laadunvarmistusdokumentaation arkistointi

Projektin loppuvaiheessa on pidettävä huolta dokumentoidun tiedon arkistoinnista. Dokumentoinnin koonti samaan arkistoon on koko organisaation velvollisuus. Yhdenkin työvaiheen tarkastuksia saattaa olla monella henkilöllä ja taholla. Arkistointityöhön on paneuduttava jo hyvissä ajoin ennen projektin loppua, jotta kaiken aineiston kokoamiseen jää tarpeeksi aikaa.

8 HANKKEEN OSAPUOLTEN LAADUNVARMISTUSVELVOLLISUUDET

8.1 Valvoja /10/

Valvoja toimii työmaalla urakoitsijan sekä urakkamuodosta riippuen tilaajan tai rakennuttajan välisenä linkkinä. Valvojan tehtävänä ei ole johtaa työmaata ja urakoita vaan pitää huolta valvonnallaan sopimusten ja hyvän rakennustavan mukaisen laadun toteutumisesta ja toimia puolueettomana laadun varmistajana.

Mikäli valvoja havaitsee työn tuloksen olevan riittämätöntä, on asiasta huomautettava välittömästi ja dokumentoitava virhe, lisäksi on valvottava korjauksen edistymistä ja lopputulosta.

Valvoja osallistuu myös mallikatselmuksiin ja pitää huolta että työlle ja materiaaleille suoritetaan tarvittavat tarkastukset ja laadunvarmistustoimenpiteet.

Valvojan suorittamia toimenpiteitä ovat:

- Valvonta suunnitelmien laadinta ja täydentäminen
- Suunnitelma-asiakirjojen sopimuksenmukaisuuden tarkistaminen
- Tarkastusasiakirjojen seuranta ja allekirjoitus
- Viranomaistarkastusten ja katselmusten pitämisen seuranta
- Rakennustyön laatusuunnitelman tarkastaminen
- Muutosesitysten tekeminen rakennuttajalle
- Urakoitsijalle kuuluvan laadunvarmistuksen seuranta
- Materiaalien laadun tarkastaminen
- Tärkeistä rakennusvaiheista kokeiden, näytteiden ja kuvien ottaminen
- Valvonnan kannalta olennaisten asioiden muistiin kirjaaminen

8.2 Työmaan henkilöstö /4/

Lähtökohtana voidaan pitää, että työmaa on onnistunut laadunvarmistuksessa kun rakennus saadaan luovutettua tilaajalle ilman laatuvirheitä. Laadunvarmistuksen kohteiden ja laajuuden selvittyä on jokaiselle osa-alueelle määriteltävä vastuuhenkilö ja kaikille vastuuhenkilöille on informoitava mitä heidän tehtäviinsä kuuluu.

Urakkaa valvovan henkilön tärkeimmät tehtävät on koottu liitteeseen 1. Tehtäviin kuuluu useita kohtia jotka on syytä suorittaa jo ennen urakan alkua. Mahdollisiin suunnitteluvirheisiin tai suunnitelmiin jotka vaikeuttavat toteutusta on otettava kantaa hyvissä ajoin.

Yksittäisen henkilön suorittamia toimenpiteitä ovat:

- Sovitun laadunvarmistustason noudattaminen
- Työmaalle perustetun tai urakkakohtaisen laatukansion ylläpitäminen ja tarkastusten liittäminen kansioon
- Varautuminen ja ehkäisykeinon selvittäminen kohteen laaturiskeihin ja tyypillisten laatuvirheiden selvittäminen
- Tutustuminen kirjallisuudessa esitettyihin laatuvaatimuksiin
- Työnaikaisen laadunvarmistuksen suorittaminen kokein, malliasennuksin sekä tarkastuksin (liite 8)
- Tutustuminen rakennusmateriaalien asetettuihin vaatimuksiin käytön ja varastoinnin suhteen
- Urakoitsijan työn laadunvalvonnan toteutuksen suunnittelu
- Työn suorittajien perehdyttäminen vaadittuun laatutasoon
- Laatupoikkeaman sattua syyn selvittäminen, dokumentointi ja poikkeamasta johtuvan tahon reklamointi toistumisen estämiseksi
- Määritellyn laadunvalvontatason säilyttäminen koko urakan ajan

8.3 Urakoitsijat

Laajassa rakennustyössä on kiinnitettävä huomiota aliurakoitsijan resursseihin ja siihen pystyykö urakoitsija suorittamaan työn vaaditussa ajassa ja vaaditulla laadulla. Suuremmilla yrityksillä on omia laadunvarmistus- ja työtapaohjeita (liitteet 2,3,4,6 ja 7 Icopal Katto Oy:n tarkastus- ja laadunvarmistusdokumentit), joilla voidaan todistaa kykenevyys projektin onnistumiseen. Myös urakoitsijan oma talous on tutkittava, jotta vältetään projektin aikana tapahtuvilta yllätyksiltä. Referenssit on myös syytä tarkistaa. Näin saadaan varmistus siitä onko urakoitsija aikaisemmin suoriutunut saman kokoluokan projekteista.

Urakoitsijan suorittamaa sisäistä laadunvarmistusta on syytä seurata koko projektin ajan. Mikäli tuntuu tarpeelliselta, on mahdollista käydä urakoitsijan tehtaalla tai toimistolla tarkastamassa, kuinka yritys dokumentoi, kehittää ja ylläpitää oman työnsä onnistumiseen johtavia toimia.

Jatkuva materiaalien ja työtapojen tuotekehitys ja testaus luo varman perustan tulevaisuutta ajatellen. Apuvälineenä näissä toimenpiteissä voidaan käyttää omia kokemuksia, tarpeiden sanelemaa kehitystä sekä asiakkaalta tulevia ehdotuksia.

Urakoitsijan työnjohdon ja työntekijöiden velvollisuudet ovat:

- Sovitun laadunvarmistustason noudattaminen
- Osallistuminen tarvittaviin palavereihin
- Suunnitelmien tarkistaminen hyvän lopputuloksen kannalta
- Työnjohdon, työntekijöiden, oikean ajoituksen ja työsuoritusten sopimukseenmukaisen laadun ylläpitäminen
- Sisäisen valvonnan ja tarkastusten suorittaminen
- Sopimuksenmukaisten tarkastusten ja dokumentoinnin suorittaminen

8.4 Suunnittelijat

Suunnittelijalla tulee olla pätevyys suunnittelualaansa. Suunnittelijan on otettava selville oma suunnitteluvastuunsa sekä vaadittavan laadun taso, jotta työ saadaan käyntiin.

Suunnittelijan laadunvarmistustoimenpiteet ovat:

- Vaaditun laadun tason selvittäminen ja vastaavaan tasoon yltävien suunnitelmien teko
- Huolehtia tarvittavien lähtötietojen saamisesta
- Huolehtia aloituskokouksessa sovittujen tarkastusten suorittamisesta
- Päivittää suunnitelmia tarpeen mukaan
- Huolehtia suunnitelmien valmistumisesta oikea-aikaisesti
- Vaikeiden paikkojen detaljisuunnittelu
- Suunnittelijan on selvitettävä oma suunnitteluvastuunsa

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Laadunvarmistustoimenpiteet on koko työmaan kestävä tehtävä, joka olisi laajuutensa takia selvitettävä jokaiselle projektiin osallistuvalla työntekijältä loppukäyttäjään.

Erilaisten laadunvarmistussuunnitelmien teolla ja tarkastusten pidolla saadaan aikaan varmistus, että kaikki määräysten ja sopimusten mukaiset ehdot rakentamisen laadun osalta ovat täyttyneet. Tarkastukset helpottavat myös jälkeensä tehtäviä muutoksia tai korjauksia rakenteissa. Tällöin yhteen, kaikkien osapuolten tiedossa olevaan arkistoon kootusta tiedosta saadaan hyvä apuväline suunnittelun pohjaksi tuleviin muutoksiin ja korjauksiin. Tarkastusten pitoa helpottamaan on luotu jokaiselle osapuolelle valmiita tarkastus- ja dokumentointipohjia, joita seuraamalla ja käyttämällä saadaan minimoitua työ- ja suunnitteluvirheet sekä työnkulku saadaan arkistoitua tulevia toimenpiteitä varten.

Laadunvalvontaan osallistuvien, eli kaikkien projektiin osallistuvien, on pidettävä huolta siitä että velvollisuudet tulee hoidettua. Tämä vaatii yhteistyön tekoa sekä jatkuvaa työn seuraamista sekä informointia osapuolien kesken. Mikäli tulee muutoksia tai jollain on ehdotuksia työnlaadun parantamisen suhteen, asia on jaettava koko organisaation kesken.

Työssä käytiin läpi urakkaan osallistuvien eri henkilöiden ja tahojen velvoitteet. On tärkeää että kaikki projektiin osallistuvat tietävät omat velvollisuutensa ja ovat selvillä omista työtehtävistään.

Työssä käsiteltiin myös useita tavallisimpia bitumikermieristykseen liittyviä rakenteita sekä detaljeja, joiden toteuttamiseen on erityisesti kiinnitettävä huomiota. Riskialttiita paikkoja ovat erityisesti läpiviennit sekä eristeen liittyminen muihin materiaaleihin.

Laadukkaan lopputuloksen saavuttamiseksi tarvitaan projektin eri henkilöiden hyvää yhteistyötä sekä sopimusten tekoa tasolla, josta selviävät kaikkien osapuolien velvollisuudet ja tehtävät. Jo hankesuunnitteluvaiheessa tapahtuva laadukkaaseen rakentamiseen tähtäävä työ ja resursseihin panostaminen voi maksaa itsensä takaisin loppuvaiheen aikataulun mukaisena virheettömänä lopputuloksena.

LÄHTEET:**Painetut lähteet:**

1. Sillanrakentamisen yleiset laatuvaatimukset (SYL). Tiehallinto 2002.
2. Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto. Suomen standardisoimisliitto SFS-EN ISO 9000 2001.
3. Rakennustöiden laatu. Rakennusteollisuus RT ry 2005.
4. RIL 107-2000
5. Toimivat katot. Kattoliitto 2007.

Haastattelut:

6. SRV Toimitilat Oy projektipäällikkö Jarmo Revon haastattelu HTC-Keilaniemen hankesuunnittelusta. 2007.
7. Icopal Katto Oy laatupäällikkö Pekka Nurmiston haastattelu 2008-04-07

Sähköiset lähteet:

8. RT-kortti N37243. 2006.
9. RT-kortti 85-10799. Bitumikermikatteet, perustietoja. 2003.
10. RT-kortti 10-10387. Talonrakennushankkeen kulku. 1989.
11. RT-kortti RakMK-21300. Rakentamisen valvonta ja tekninen tarkastus. 2006.
12. RT-kortti 16-10746 Talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelo. Rakennustietosäätiö. RTS 2001
13. RT-kortti 10-10627 Rakennuttamisen tehtäväluettelo. Rakennustietosäätiö 1
14. Wikipedia (WWW). <http://fi.wikipedia.org/wiki/Bitumi>

LIITELUETTELO

1. Laadunvarmistustoimenpiteet työmaalle (1 sivu)
2. Pihakannen suunnittelun tarkastuslista – Icopal (1 sivu)
3. Laatusuunnitelma – Icopal (1 sivu)
4. Palautekysely – Icopal (1 sivu)
5. Työ- ja paloturvallisuuden tarkastuslista – Kattoliitto (3 sivua)
6. Sisäinen luovutuspöytäkirja – Icopal (1 sivu)
7. Bitumikermi- ja lämmöneristysten seuranta ja tarkastukset – Icopal (1 sivu)
8. Tarkastuspöytäkirja – SRV Toimitilat Oy (1 sivu)

Laadunvarmistustoimenpiteiden tarkastuslista työmaalle

Urakan aloitus

Urakan osapuolten vastuiden selvittäminen
Urakka-asiakirjojen mukaiseen laatutasoon tutustuminen
Suunnitelmien tarkastaminen
Vaadittavien tarkastusten selvittäminen
Virhepankkiin tutustuminen / potentiaalisten virheiden selvittäminen
Hyvän työtuloksen vaatiman ajan määrittely / aikataulun laadinta

Työn aikaiset tehtävät

Materiaalien laadun tarkastus ja soveltuminen
Malliasennus kohteiden selvittäminen
Työnaikaisten tarkastusten kohteiden ja määrän selvittäminen
Palaverien tarpeen selvittäminen
Työvaiheiden valokuvaus
Aikataulun seuranta

Työn jälkeiset tehtävät

Dokumenttien koonti arkistoitavaksi

--



Pihakannen suunnittelun tarkastuslista

Kohde: _____

Pihakansien ja terassitasojen tarjous- ja suunnitteluvaiheessa tarkastettavat asiat:

	tarjous	suunnittelu
○ työselitys ja tasokuvat		
○ kaatokallistukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ pihakaivot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ tyyppi ja materiaali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ määrä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ viheralueet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ rakenne		
○ kermien tyyppi ja määrä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ kiinnitystapa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ kermien päälle tulevat rakenteet		
▪ lämmöneristeet, kiinnitystapa, vesiurat?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ laakerikerros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ pintarakenteet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ yksityiskohdat		
○ ylösnostojen korot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ kynnykset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ pihakaivojen liittymät	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ laipan mekaaninen kiinnitys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ kaatokallistukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ läpivientien määrä ja liittyminen vedeneristykseen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ rakenteelliset liikuntasaumot		
▪ materiaali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ kiinnitystapa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ seinien kannatus ”puukot”	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ työn toteutukseen liittyvät asiat		
○ suojaukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ työ- ja paloturvallisuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ kulkutiet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ varastointi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ mittaukset (testit)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tarjous: _____ käsittelijä: _____ pvm: _____

Suunnittelukokous: _____ käsittelijä: _____ pvm: _____

LAATUSUUNNITELMA LJ 1 - L1 (21.2.2000)

Sopimuskatselmus ____/____ 20____ Aloituspalaveri ____/____ 20____

Tarj.n:o Tilausvahvistus n:o

Vastaanottaja Toimitusosoite

 Liittyy sopimukseen/tilausvahvistukseen

Tilaajan edust/sopimuskatselmus _____ Puh _____

Tilaajan edust/aloituspalaveri _____ Puh _____

Kattohuolto _____ Puh _____

Työn aloitus _____ Valmistumisaika _____

Alusrakenteen tarkastus Tilaaja _____ Icopal _____ Valvoja _____

Muut tarkastukset _____

Pellitykset, pinnoite/paksuus _____ väri _____ malli _____

Puutyöt _____

Työaikaiset suojaukset Tilaaja _____ Icopal _____

Välimittaukset/ Koestukset _____

Nostot/ Nostokalusto Tilaaja _____ Icopal _____

Muutos- ja lisätyöt _____

Kulku tie, avaimet Tilaaja _____ Icopal _____Jätteiden käsittely Tilaaja _____ Icopal _____Jälkivartiointi Tilaaja _____ Icopal _____Turvakaiteet Tilaaja _____ Icopal _____

Varoituskilvet _____ Asukasinfo _____

Sosiaalitulat/WC Tilaaja _____ Icopal _____Vakuudet Työnaikainen On Ei Takuuajainen On Ei

Maksuerät _____ Maksuehto _____

Takuu Tarjouksen mukainen _____

Muut asiat / liite _____

Allekirjoitukset Sopimuskatselmus: Urakoitsija _____ Tilaaja _____

Aloituspalaveri: Urakoitsija _____ Tilaaja _____

Arvoisa asiakkaamme,

Toimintamme perustuu kokonaispalveluun, jonka kehittämisessä Te voitte olla mukana.

Toivomme Teidän ystävällisesti vastaamaan seuraaviin kysymyksiin ja palauttamaan kyselyn meille oheisessa kirjekuoressa tai faxilla.

Työnumero: _____ **Kattohuollon työnjohtaja:** _____

Työmaa: _____ **Kattohuollon yhteyshenkilö:** _____

Työntekijät: _____

Asiakkaan yhteyshenkilö: _____

Arvioikaa toimintaamme asteikolla 1-5 (1=huono ja 5=kiitettävä)

	1	2	3	4
1. Miten yhteistyö on mielestänne toiminut				
• Teidän ja Icopal Etelä-Suomi Oy:n toimiston välillä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Teidän ja Icopal Etelä-Suomi Oy:n työnjohdon välillä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Teidän ja Icopal Etelä-Suomi Oy:n työntekijöiden välillä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Millainen oli tarjouksemme				
• ulkoasu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• selkeys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• asiasisältö	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Millainen oli tilausvahvistuksemme				
• ulkoasu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• selkeys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• asiasisältö	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Saitteko riittävästi tietoa				
• materiaaleista	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• työmenetelmistä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• takuusta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Työn aikainen • työmaan siisteys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• työn laatu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• työntekijöiden käyttäytyminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• aikataulun pitävyys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Oliko työn aikana riittävästi yhteisiä				
• kokouksia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• tarkastuksia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Valmiin työn • siisteys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• laatu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. MITEN VALMIS TYÖ VASTASI ODOTUKSIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mitä toiminnan osa-aluetta Icopal Kattohuollon tulisi kokemuksenne mukaan kehittää edelleen:

Kiitämme yhteistyöstä,**Icopal Etelä-Suomi Oy**

Pyydämme palauttamaan **faxilla:** 09-6136 0333

tai palautuskuoressa **osoitteeseen:** Icopal Etelä-Suomi Oy, Läntinen teollisuuskatu 10, 02920 Espoo



TYÖ- JA PALOTURVALLISUUDEN TARKASTUSLISTA

KOHDE- JA TILAAJATIEDOT			
Työnumero	Kohde		
Osoite			
Työryhmä/työntekijät	Puhelin		
Tilaaaja	Puhelin		
Tilaaajan edustaja	Puhelin		
Urakoitsijan yhteyshenkilö	Puhelin		
Työn aloituspm	Työn päättymispm		
TYÖTURVALLISUUS			
Työmaalla käytettävä <input type="checkbox"/> suojakaltetta <input type="checkbox"/> turvaväljaitä/turvaköyriä/automaattirullavyöriä	<input type="checkbox"/> Työvälineiden käyttö on ohjellettu ja ohjeita noudatetaan.		
Suoja-alueiden rajaukseen käytetään <input type="checkbox"/> liippusilmoja <input type="checkbox"/> suojakatoksia <input type="checkbox"/> huomionauhoja/telppejä	<input type="checkbox"/> Suojavälineiden käyttö on ohjellettu ja ohjeita noudatetaan.		
Kulkutie katolle <input type="checkbox"/> sisäkaulista <input type="checkbox"/> porrastorni <input type="checkbox"/> talotikkaat <input type="checkbox"/> kattoluukku <input type="checkbox"/> muu kulkureitti	<input type="checkbox"/> Rakenteissa olevat aukot on suojattava.		
Piha-alueet <input type="checkbox"/> kulkutiet rajataan <input type="checkbox"/> työilmotus porraskäytävien <input type="checkbox"/> varoituskilvet kulkuteille	<input type="checkbox"/> Työkohteessa olevan GSM-puhelimien tukiasemien valmistus sovittu ajalle.		
Varasto/nostoalueet <input type="checkbox"/> varastoalue sovittu/rajattu <input type="checkbox"/> nostopalkka sovittu <input type="checkbox"/> Työnaikaiset ja avatut rakenteet suojataan työn keston ajan.	<input type="checkbox"/> Työkohteessa erityisesti huomioitavia työturvallisuusasioita:		
Päiväys			
Työnjohtajan allekirjoitus	Työntekijän allekirjoitus		
PALOTURVALLISUUS			
Huom ! Tämä osa täytetään työkohteessa aina ennen tultöiden aloitusta. Paloturvallisuus- osuus päivitetään sopimuksen ja kohteen paloturvallisuusvaatimusten mukaisesti.			
Urakoitsijan edustaja:	Tilaaajan edustaja:		
Turvatoimet	Jäikivartiointi		
<input type="checkbox"/> Kattotöilytyökortin voimassaolo on tarkastettu kaikilta tultöihin osallistuilta.	<input type="checkbox"/> Tultöyt lopetetaan tuntia ennen töiden päättymistä.		
<input type="checkbox"/> Tultöyvälineiden toimintakunto on tarkastettu ja ne ovat ohjeiden mukaiset.	<input type="checkbox"/> Töiden päättymisen jälkeen vartiointia jatketaan tuntia.		
<input type="checkbox"/> Tultöyöalkan viereliset ja alapuoliset tilat on tarkastettu.	<input type="checkbox"/> Tilaaaja suorittaa jäikivartiointin.		
<input type="checkbox"/> Tarkastusta ei voida tehdä; vaihtaan tultöyöle vaihtoehtoinen työtapa.	<input type="checkbox"/> Vedeneristysurakoitsijan työntekijät suorittavat jäikivartiointin.		
<input type="checkbox"/> Läpivientien, pellitysten ym. rakenteiden taustat on tarkastettu	Sammutuskalusto		
<input type="checkbox"/> suojattu.	<input type="checkbox"/> Tultöyöpaikalla on vähintään 2 kpl 12 kg:n 43A 183 BC (entinen merkintä A-BIII-E) teholuokan käsiammutinta.		
<input type="checkbox"/> Tultöyöpaikka ja sen ympäristö pidetään koko työn ajan järjestyksessä ja siistinä.	Työkohteeseen on selvitetty sammutusietku <input type="checkbox"/> paineellinen <input type="checkbox"/> paineeton		
<input type="checkbox"/> Ilmastointilaitteiden läpiviennit ja ilman sisäänottopalkat on selvitetty ja tarkastettu.	<input type="checkbox"/> Työmaalla on lisäksi muuta sammutuskalustoa:		
Päiväys			
Urakoitsijan edustajan allekirjoitus (työntekijä)	Tilaaajan edustajan allekirjoitus (mahdollisuuksien mukaan)		
TYÖAIKAISET TARKASTUKSET, PÄIVÄMÄÄRÄ JA TEKIJÄIN KUITTAUS			
1. Tarkastus / 20	2. Tarkastus / 20	3. Tarkastus / 20	4. Tarkastus / 20
Työnjohtaja	Työnjohtaja	Työnjohtaja	Työnjohtaja
Työntekijä	Työntekijä	Työntekijä	Työntekijä



TYÖ- JA PALOTURVALLISUUDEN TARKASTUSLISTA

KOHDE- JA TILAAJATIEDOT			
Työnumero	Kohde		
Osoite			
Työryhmä/työntekijät	Puhelin		
Tilaaaja	Puhelin		
Tilaajan edustaja	Puhelin		
Urakoitsijan yhteyshenkilö	Puhelin		
Työn aloituspv	Työn päättämispvm		
TYÖTURVALLISUUS			
Työmaalla käytettävä <input type="checkbox"/> suojakalvia <input type="checkbox"/> turvaväljalta/turvaköyttä/automaattirullavyötä	<input type="checkbox"/> Työvälineiden käyttö on ohjeistettu ja ohjeita noudatetaan.		
Suoja-alueiden rajaukseen käytetään <input type="checkbox"/> liippusilmoja <input type="checkbox"/> suojakatoksia <input type="checkbox"/> huomionauhoja/teippejä	<input type="checkbox"/> Suojavälineiden käyttö on ohjeistettu ja ohjeita noudatetaan.		
Kulkutie katolle <input type="checkbox"/> sisäkautta <input type="checkbox"/> porrastorni <input type="checkbox"/> taikotikkaat <input type="checkbox"/> kattoluukku <input type="checkbox"/> muu kulkureitti	<input type="checkbox"/> Rakenteissa olevat aukot on suojattava.		
Piha-alueet <input type="checkbox"/> kulkutiet rajataan <input type="checkbox"/> työilmotus porraskäytävien <input type="checkbox"/> varoituskilvet kulkutielle	<input type="checkbox"/> Työkohteessa olevan GSM-puhelimien tukiasemien valmennus sovittu ajalle:		
Varasto/nostoalueet <input type="checkbox"/> varastoalue sovittu/rajattu <input type="checkbox"/> nostopalkka sovittu	<input type="checkbox"/> Työkohteessa erityisesti huomioitavia työturvallisuusasioita:		
<input type="checkbox"/> Työnaikaiset ja avatut rakenteet suojataan työn keston ajan.			
Päiväys			
Työnjohtajan allekirjoitus	Työntekijän allekirjoitus		
PALOTURVALLISUUS			
Huom ! Tämä osa täytetään työkohteessa aina ennen tultöiden aloitusta. Paloturvallisuus-osuus päivitetään sopimuksen ja kohteen paloturvallisuusvaatimusten mukaisesti.			
Urakoitsijan edustaja:	Tilaaajan edustaja:		
Turvatoimet	Jälkivartiointi		
<input type="checkbox"/> Kattotulityökortin voimassaolo on tarkastettu kaikilta tultöihin osallistuvilta.	<input type="checkbox"/> Tultöet lopetetaan tuntia ennen töiden päättymistä.		
<input type="checkbox"/> Tultövälineiden toimintakunto on tarkastettu ja ne ovat ohjeiden mukaiset.	<input type="checkbox"/> Töiden päättymisen jälkeen vartiointia jatketaan tuntia.		
<input type="checkbox"/> Tultöyöpaikan viereliset ja alapuoliset tilat on tarkastettu.	<input type="checkbox"/> Tilaaaja suorittaa jälkivartiointin.		
<input type="checkbox"/> Tarkastusta ei voida tehdä; valitaan tultöyöle vaihtoehtoinen työtapa.	<input type="checkbox"/> Vedeneristysurakoitsijan työntekijät suorittavat jälkivartiointin.		
<input type="checkbox"/> Läpivientien, peilitysten ym. rakenteiden taustat on tarkastettu <input type="checkbox"/> suojattu.	Sammutuskalusto <input type="checkbox"/> Tultöyöpaikalla on vähintään 2 kpl 12 kg:n 43A 183 BC (entinen merkintä A-BIII-E) teholuokan käsiammutinta.		
<input type="checkbox"/> Tultöyöpaikka ja sen ympäristö pidetään koko työn ajan järjestyksessä ja siistinä.	Työkohteeseen on selvitetty sammutusietku <input type="checkbox"/> paineellinen <input type="checkbox"/> paineeton		
<input type="checkbox"/> Ilmastointilaitteiden läpiviennit ja ilman sisäänottopaikat on selvitetty ja tarkastettu.	<input type="checkbox"/> Työmaalla on lisäksi muuta sammutuskalustoa:		
Päiväys			
Urakoitsijan edustajan allekirjoitus (työntekijä)	Tilaaajan edustajan allekirjoitus (mahdollisuuksien mukaan)		
TYÖAIKAISET TARKASTUKSET, PÄIVÄMÄÄRÄ JA TEKIJÄIN KUITTAUS			
1. Tarkastus / 20	2. Tarkastus / 20	3. Tarkastus / 20	4. Tarkastus / 20
Työnjohtaja	Työnjohtaja	Työnjohtaja	Työnjohtaja
Työntekijä	Työntekijä	Työntekijä	Työntekijä



TYÖ- JA PALOTURVALLISUUDEN TARKASTUSLISTA

KOHDE- JA TILAAJATIEDOT			
Työnumero	Kohde		
Osoite			
Työryhmä/työntekijät	Puhelin		
Tilaaaja	Puhelin		
Tilaaajan edustaja	Puhelin		
Urakoitsijan yhteyshenkilö	Puhelin		
Työn aloituspv	Työn päättymispvm		
TYÖTURVALLISUUS			
Työmaalla käytettävä <input type="checkbox"/> suojakalvia <input type="checkbox"/> turvaväljalta/turvaköyttä/automaattirullavyötä	<input type="checkbox"/> Työvälineiden käyttö on ohjeistettu ja ohjeita noudatetaan.		
Suoja-alueiden rajaukseen käytetään <input type="checkbox"/> liippusilmoja <input type="checkbox"/> suojakatoksia <input type="checkbox"/> huomionauhoja/telppejä	<input type="checkbox"/> Suojavälineiden käyttö on ohjeistettu ja ohjeita noudatetaan.		
Kulkutie katolle <input type="checkbox"/> sisäkautta <input type="checkbox"/> porrastorni <input type="checkbox"/> taikotikkaat <input type="checkbox"/> kattoluukku <input type="checkbox"/> muu kulkureitti	<input type="checkbox"/> Rakenteissa olevat aukot on suojattava.		
Piha-alueet <input type="checkbox"/> kulkutiet rajataan <input type="checkbox"/> työilmotus porraskäytäviin <input type="checkbox"/> varoituskilvet kulkutelle	<input type="checkbox"/> Työkohteessa olevan GSM-puhelimien tukiasemien valmennus sovittu ajalle:		
Varasto/nostolaueet <input type="checkbox"/> varastoalue sovittu/rajattu <input type="checkbox"/> nostopalkka sovittu <input type="checkbox"/> Työnaikaiset ja avatut rakenteet suojataan työn keston ajan.	<input type="checkbox"/> Työkohteessa erityisesti huomioitavia työturvallisuusasioita:		
Päiväys			
Työnjohtajan allekirjoitus	Työntekijän allekirjoitus		
PALOTURVALLISUUS			
Huom ! Tämä osa täytetään työkohteessa aina ennen tultöiden aloitusta. Paloturvallisuus-osuus päivitetään sopimuksen ja kohteen paloturvallisuusvaatimusten mukaisesti.			
Urakoitsijan edustaja:	Tilaaajan edustaja:		
Turvatoimet	Jälkivartiointi		
<input type="checkbox"/> Kattotulityökortin voimassaolo on tarkastettu kaikilta tultöihin osallistuvilta.	<input type="checkbox"/> Tultöet lopetetaan tuntia ennen töiden päättymistä.		
<input type="checkbox"/> Tultövälineiden toimintakunto on tarkastettu ja ne ovat ohjeiden mukaiset.	<input type="checkbox"/> Töiden päättymisen jälkeen vartiointia jatketaan tuntia.		
<input type="checkbox"/> Tultöyöpaikan viereliset ja alapuoliset tilat on tarkastettu.	<input type="checkbox"/> Tilaaaja suorittaa jälkivartiointin.		
<input type="checkbox"/> Tarkastusta ei voida tehdä; valitaan tultöyöle vaihtoehtoinen työtapa.	<input type="checkbox"/> Vedeneristysurakoitsijan työntekijät suorittavat jälkivartiointin.		
<input type="checkbox"/> Läpivientien, peilitysten ym. rakenteiden taustat on tarkastettu	Sammutuskalusto		
<input type="checkbox"/> suojattu.	<input type="checkbox"/> Tultöyöpaikalla on vähintään 2 kpl 12 kg:n 43A 183 BC (entinen merkintä A-BIII-E) teholuokan käsisammutinta.		
<input type="checkbox"/> Tultöyöpaikka ja sen ympäristö pidetään koko työn ajan järjestyksessä ja siistinä.	Työkohteeseen on selvitetty sammutusietku <input type="checkbox"/> paineellinen <input type="checkbox"/> paineeton		
<input type="checkbox"/> Ilmastointilaitteiden läpiviennit ja ilman sisäänottopaikat on selvitetty ja tarkastettu.	<input type="checkbox"/> Työmaalla on lisäksi muuta sammutuskalustoa:		
Päiväys			
Urakoitsijan edustajan allekirjoitus (työntekijä)	Tilaaajan edustajan allekirjoitus (mahdollisuuksien mukaan)		
TYÖAIKAISET TARKASTUKSET, PÄIVÄMÄÄRÄ JA TEKIJÄIN KUITTAUS			
1. Tarkastus / 20	2. Tarkastus / 20	3. Tarkastus / 20	4. Tarkastus / 20
Työnjohtaja	Työnjohtaja	Työnjohtaja	Työnjohtaja
Työntekijä	Työntekijä	Työntekijä	Työntekijä



Icopal Katto Oy

SISÄINEN LUOVUTUSPÖYTÄKIRJA LJ 5 - L 2 (06.2.2008)

TYÖN TILAAJA _____ TYÖ N:O _____

TYÖNJOHTAJA _____ TOIMIPISTE _____

ALKUTIEDOT JA TYÖN ALOITUS

Sain riittävästi työhön liittyvää tietoa Ennen työn aloitusta pidettiin aloituspalaveri
Tieto annettiin kirjallisena Sain työn suoritusohjeet puhelimitse

HÖYRYSULUN ASENNUS JA TIIVIYDEN VARMISTUS

Saumat limitetty työohjeen mukaisesti Läpiviennit tiivistetty työohjeen mukaisesti
Bitumikermi höyrysulku asennettu työohjeen mukaisesti Läpiviennit tiivistetty HT- tai muulla laipalla

LÄMMÖNERISTYSLEVYJEN ASENNUS

Levyt asennettu alustaan ja saumoistaan tiiviisti Levyt asennettu saumojen kohdilta limittäin
Kiinnikemäärät asennettu suunnitelmien mukaisesti Levyt olleet kuivia asennettaessa

BITUMIKERMIEN YM. LÄPIVIEN TIEN KIINNITYS

Saumojen tiivys varmistettu Ylösnostot ja kaulukset tehty työohjeen mukaisesti
Saumojen bitumivaluma tehty työohjeen mukaisesti Räystäiden ja ylösnostojen ankkurointi suoritettu
Suuntaus lappeilla, jireissä tehty suunnitelmien mukaan Tulvakermi asennettu räystäällä
Katto ym. kaivot asennettu työohjeen mukaisesti Kaivojen sihdit asennettu paikalleen
Kumiset tiivisteläipät asennettu työohjeen mukaisesti Kumi tiivisteiden kaulusosan kiristin asennettu
Alip.tuuletin ja sen laippaosa kiinnitetty työohj. mukaan Alustan tasaisuus ei veden seisontaa yli 15 mm
Materiaalien hukkakäyttö minimoitu työohjeen mukaan Vanhan huopakatteen ankkurointi

PELLITYKSIEN ASENNUKSET

Räystäspelttien kiinnitys tehty työohjeen mukaisesti Suojapelttien kiinnitys työohjeiden mukainen
Tippapellit kiinnitetty työohjeen mukaisesti Räystään tippapellin otsaosa puhdistettu
Pellitysten leikkausjätteet siivottu katolta

TYÖN PÄÄTTÄMINEN JA LOPPUSIIVOUS

Työ ym. välineet, materiaalit kasattu työkohteen reunoille Saneerauskohteen sosiaalitila siistitty
Kohde siivottu, jätteet kerätty säkkeihin tai roskalavalle Saneerauskohteen kulkutiet siistitty
Saneerauskoht. pihaalueet siistitty Kattohuollon jäljiltä Vuokratut työvälineet palautettu vuokraamoon
Suojapeitteet kasattu nippuun Lainapeitteet kasattu ja palautettu vuokraamoon
Työkohteen avaimet palautettu tilaajalle Palkan laskentaan liittyvät paperit luovutettu
Mittalaput ym. työhön liittyvät paperit luovutettu työnjohtajalle

ANNA OMA ARVIOSI TYÖN ONNISTUMISESTA NUMEROILLA 1-5

1 2 3 4 5

Saitko riittävästi tietoa työn suorittamiseen

Miten yhteistyö toimi työn tilaajan kanssa

Arvioi oma työsuorituksenne

TYÖN AIKANA TODETUT POIKKEAMAT

TEKIJÄT: _____ Pvm: _____

Työntilaaaja _____ Työmaa _____

Bitumikermieristys / Lämmöneristystöiden seuranta ja tarkastukset

Tarkastukset suoritetaan työn etenemisen mukaan

Tarkastuksen kohteena oleva työalue _____

TARKASTUKSET

■ Työaloitus ____/____ Työnvalmistuminen	Pvm. ____/____	Kuittaus _____
■ Alustan tarkastus suoritettu ja alusta hyväksytty	Pvm. ____/____	” _____
■ Kerminostojen alustat tarkastettu ja hyväksytty	Pvm. ____/____	” _____
■ Kerminostojen riittävyys tarkastettu ja hyväksytty	Pvm. ____/____	” _____
■ Valmis kermieristys tarkastettu ja hyväksytty	Pvm. ____/____	” _____
■ Lämmöneristystyö tarkastettu ja hyväksytty	Pvm. ____/____	” _____
■ Vesipainekoe suoritettu ja hyväksytty	Pvm. ____/____	” _____
■ _____	Pvm. ____/____	” _____
■ _____	Pvm. ____/____	” _____
■ _____	Pvm. ____/____	” _____
■ _____	Pvm. ____/____	” _____

Vesieristettävä alue tulee sulkea muulta työmaa liikenteeltä kermi ja lämmöneristystyön ajan
 Työalueen siisteydestä ja järjestyksestä eristystyön ajan vastaa eristysurakoitsija
 Tarkastukset kuittaa urakoitsijan edustaja jonka urakkaan kuuluu eri työn osa alueet


SRV Viitokset

Projektin nimi, työnumero

Tekijän Nimi

 PÖYTÄKIRJA
 katselmus / tarkastus

 tark a-k
 Liite nro

1(1)

päivämäärä:

TARKASTUKSEN TAI KATSELMUKSEN AIHE: _____

Aika _____

Paikka _____

Läsnä _____

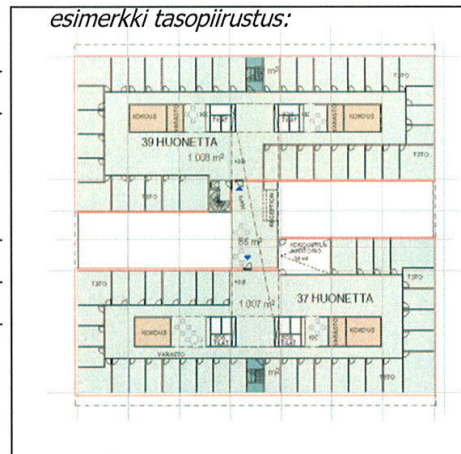
1 Tarkastukseen liittyvät suunnitelmat

2 Tarkastuksen paikantaminen

Kerros : _____

Moduulivälit: _____

Sijainnin Täsmennys:

esimerkki tasopiirustus:

3 Tarkastuksen tulos

Allekirjoitus:

Allekirjoitus:

 Nimen selvennös

 Nimen selvennös

Havaitut virheet ja puutteet korjattu:

___/___ 200___

 Nimen selvennös