

Jani Pellikka

Sisätilatapahtuman ennakkoon tehtävä tekninen suunnittelu

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi (AMK)

Esittävän taiteen koulutusohjelma

Opinnäytetyö

7.4.2019

Tekijä(t) Otsikko	Jani Pellikka Sisätilatapahtuman ennakkoon tehtävä tekninen suunnittelu
Sivumäärä Aika	34 sivua + 1 liite 7.4.2019
Tutkinto	Medianomi (AMK)
Koulutusohjelma	Esittävän taiteen koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Esitys- ja teatteritekniikka
Ohjaaja(t)	Esitystekniikan lehtori Jyrki Sinisalo Tekninen johtaja Tomi Tirranen
<p>Opinnäytetyö käsittelee sisätilatapahtumien ennakkoon tehtävän teknisen suunnittelun pääkohtia ja siinä huomioitavia asioita. Tapahtumien lisääntynyt valvonta sekä eri osa-alueitten luvanvaraisuus ovat lisänneet teknisen suunnittelun työmäärää. Myös tapahtumista tehtävät tekniset dokumentit monien eri toimijoiden tarpeisiin ovat lisänneet teknisen suunnittelun tarvetta.</p> <p>Opinnäytteessä kuvaillaan tiivistetysti eri teknisen suunnittelun vaiheiden osa-alueita ja sen on tarkoitus taustoittaa suunnitteluprosessia. Työssä painotetaan asioita, joissa on kirjoittajan uranaikana ollut eniten epäselvyyttä.</p> <p>Opinnäytetyössä käy ilmi, että sisätilatapahtumien tekninen suunnittelu on useasti monen eri osa-alueen yhteensovittamista. Tekniset kokonaisuudet ovat kasvaneet isommiksi ja vaativat erikoisosaamista. Lisääntynyt tapahtuma- ja työturvallisuus asettavat uusia haasteita suunnitteluun omana osa-alueenaan. Nykyään ei voida vaatia, että yksi suunnittelija on kaikkien erikoisalojen erityisosaaja ja vastaavan suunnittelija suurin haaste on löytää oikeat suunnittelijat työryhmään.</p>	
Avainsanat	Esitystekniikka, tapahtuma, suunnittelu

Author(s) Title	Jani Pellikka Indoor event technological predesign
Number of Pages Date	34 pages + 1 appendix 7 April 2019
Degree	Bachelor of Arts
Degree Programme	Performing Arts
Specialisation option	Live Performance Engineering
Instructor(s)	Jyrki Sinisalo, Senior Lecturer Tomi Tirranen, Technical Director
<p>This thesis considers the main points of preproduction of indoor events and subjects that are needed to be considered in it. The increase in supervision of events and the requirement of permits of different parts have raised the workload of technical designing. Also, the documents that have to be made for many various characters' needs have enhanced the need of technical designing.</p> <p>In this thesis different parts of technical design are described briefly. The main purpose of this thesis is to explain the process of the event design. This thesis focused on aspects, that have been the most unclear and unnoticed during the career of the writer.</p> <p>The thesis points out, that technical production of indoor events is often about fitting together many different sections of design. Technical design has grown larger and requires a special set of skills. Increase of event and work safety sets new challenges on designing on it's own. Nowadays it is not possible to demand that one designer is skilled in practice of every section of design and the biggest challenge of designer in charge is to find the right designers for a work group.</p>	
Keywords	Event technology, event, design

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Teknisen suunnittelun lähtökohdat	2
2.1	Tapahtuma	2
2.2	Tila	2
3	Tekninen suunnittelu	4
3.1	Pohjakuva	5
3.1.1	Suunnitelmia eri tarpeisiin	6
3.1.2	Navigointi	7
3.1.3	Key, Legends	7
3.2	Rakenteet	8
3.2.1	Lavat ja korokkeet	8
3.2.2	Katsomot	9
3.2.3	Yhdistelmärakenteet	11
3.2.4	Kankaat ja muut somisteet	12
3.3	Yleisinfrastruktuuri	12
3.3.1	Sähkö	12
3.3.2	Aggregaatit	14
3.3.3	Maadoitus	14
3.3.4	Vesi ja viemärointi	14
3.3.5	Tietoliikenneverkot	15
3.4	Ripustus	16
3.4.1	Selvitys	16
3.4.2	Suunnittelu, välineet ja toteutus	17
3.5	Valaistus	20
3.5.1	Toiminnallinen valaistus	20
3.5.2	Esitys- ja lavavalaistus	20
3.5.3	Tilaa somistava valaisu	22
3.5.4	Valaistuksen työ kuvat	23
3.6	Äänentoisto	24
3.6.1	Sijoittelu	24
3.6.2	RF-koordinointi	25
3.7	Kuva	26
3.7.1	Projisoinnit	26
3.7.2	LED-näytöt	28
3.7.3	Seminaarikuva	29

3.8	Käyttövarmuus	30
3.9	Pyrotekniikka	32
4	Tiedonhallinta	33
5	Lopuksi	34
	Lähteet	35
	Liite 1. Kaikki esimerkeissä käytetyt kuvat yhdistettynä	

1 Johdanto

Tapahtumien tekniset kokonaisuudet ovat kasvaneet. Toiminta on muuttunut ammattimaisemmaksi, ja perinteinen ”puuhastelu” on jäämässä pois. Tapahtumien järjestäjät alkavat ymmärtämään, että enää ei voi paikan päällä rakennusvaiheessa sijoitella erilaisia toimintoja mielensä mukaan. Teknisesti oikein toteutettuun sijoitteluun vaikuttaa monta muuttujaa, esimerkiksi poistumistiet, sähköt ja huoltoliikenne.

Hyvin tehty ennakkosuunnittelu helpottaa tapahtuman järjestäjää hallitsemaan vastuutaan. Järjestäjän tietäessä, että pohjakuvan rakenteet on oikein sijoitettu ja rakennettu, on tämän helpompi kantaa vastuu tapahtumastaan.

Tällä hetkellä pienetkin tapahtumat voivat olla monimutkaisia kokonaisuuksia useiden eri toimijoiden toteuttamina. Ei oleteta, että yksi henkilö voi suunnitella kaiken, vaan eri osa-alueille on tärkeää löytää oikeat asiantuntijat ja suunnittelijat. Yhden henkilön on vastattava, että kaikki on suunniteltu ja sovitettu yhdeksi kokonaisuudeksi. Lisäksi isommat tapahtumat vaativat usean kuukauden, ellei jopa vuosien suunnittelua. Toiminnan lisääntynyt valvonta sekä osa-alueitten luvanvaraisuus ovat lisänneet teknisen suunnittelun työmäärää. Myös tapahtumista tehtävät tekniset dokumentit monien eri toimijoiden tarpeisiin lisäävät teknisen suunnittelun tarvetta.

Opinnäytteessä kuvaillaan tiivistetysti eri teknisen suunnittelun vaiheiden osa-alueita ja sen on tarkoitus taustoittaa suunnitteluprosessia.

2 Teknisen suunnittelun lähtökohdat

2.1 Tapahtuma

Suunnittelu aloitetaan asiakkaan kanssa käytävässä palaverissa. Tuolloin selvitetään tilaisuuden ajankohta, luonne, yleisömäärä, budjetin suuruusluokka sekä erilaisten teknisten osa-alueiden tarve. Tutustutaan mahdollisiin visuaalisiin suunnitelmiin ja keskustellaan niiden toteutusmahdollisuudesta kyseisessä tilassa. Myös tilan vuokra-aika tai mieluiten vuokrasopimus ja sen sisältö on tiedettävä, että rakentaminen, tapahtuma ja purku voidaan suunnitella ja aikatauluttaa. Suunnittelun alkuvaiheessa määritetään myös tekniikan toimintavarmuuden taso, joka ohjaa suunnittelua läpi koko prosessin.

Samalla varmistetaan, että kaikilla prosessiin osallistuvilla on kokonaisaikataulussa riittävästi aikaa suoriutuakseen tehtävistä. Visuaalinen ns. design-puoli tuottaa ideoita, jotka tutkitaan, ovatko ne alustavasti teknisesti mahdollisia. Tämän jälkeen arvioidaan ideoiden kustannukset, jolloin selviää, onko idea toteutettavissa budjetin puitteissa. Tätä ideoiden pallottelua voi olla yllättävän paljonkin. Siksi on tärkeää, että asioille on määritetty määräajat sekä versiomäärät jo sopimusvaiheessa. Tuotannot ottavat tekniseltä suunnittelulta kaiken resurssin, minkä vain saavat. Tekninen suunnittelu on kuitenkin vuoropuhelua eri osa-alueiden suunnittelijoiden kanssa koko prosessin ajan.

2.2 Tila

Ennen tapahtuman tilaan tehtävää tutustumiskäyntiä yritetään saada ennakkoon mahdollisimman paljon informaatiota tilasta. Piirustukset, valokuvat ja leikkaukset hankitaan mieluiten sähköisessä muodossa. Hyödyksi on myös mahdollisesti jo toteutetun vastavankokoisen tapahtuman pelastussuunnitelma, josta näkee muun muassa huomioitavat poistumistiet.

Paikan päällä käytäessä tarkistetaan ennakkoon saatujen piirustusten mittakaava ja se että niissä on näkyvissä kaikki, mikä voi vaikuttaa tapahtuman toteutukseen. Huomioitavaa on, että useasti saatava pohjakuva on niin kutsuttu runkopalkkikuva ja siitä uupuvat sisäseinät. Tarkistusmitat otetaan sekä rakenne–rakenne- (usein betoni tai teräs) ja seinä–seinä -väleistä.

Tilan tutustumiskäynnillä huomioitavia asioita:

- Tila
 - Pimennysmahdollisuus
 - Tilan mitat
 - Henkilökunnantilat
 - Maksimi yleisömäärä
 - Vapaa korkeus eri alueilla
 - Lattian kantavuus

- Tavaroiden kuljetusreitit
 - Myös ovien mitat ja muut kapeat/ matalat kohdat
 - Hissien mitat ja kantavuudet
 - Erikoisliikennejärjestelyt autojen tyhjennykseen

- Paikoitus
 - Tekniikka-, asiakas- sekä inva-pysäköinti

- Sähköt
 - Myös alakeskusten nousut. Jos tietoa ei ole saatavilla esim. keskuksen tyyppikilvestä, arvio tehdään keskuksen syöttökaapelin koon perusteella.
 - Tilan kokonaissähkösyötöt

- Ripustus
 - Pisteiden sijainti, kantavuus ja kiinnittymistapa
 - Onko rakennepainoa rajoitettu?
 - Kokonaisripustuskuormat
 - Kuka saa ripustaa tilassa?
 - Kuka hyväksyy ripustussuunnitelman?
 - Onko tilakohtaisia ripustusmääräyksiä tai -ohjeita
 - Millaisia henkilönostimia tarvitaan ripustukseen

- Turvallisuus
 - Poistumistiet ja niiden merkintöjen sijainti
 - Alkusammutuskalusto ja sen merkintä
 - Palohälytysjärjestelmä

- Kulunvalvonta
- Esteettömyys
- Ilmastointi ja sen ohjaus

- Yhteyshenkilöt
 - Tilan ovien avaajan yhteystiedot
 - Tilan sähkö- ja yleispäivystys

3 Tekninen suunnittelu

Suunnittelussa otetaan huomioon valitun tapahtumapaikan vastaavuus tapahtuman luonteeseen. Tarkistetaan, että tilan yleisökapasiteetti on riittävä suhteessa odotuksiin vielä mahdollisten rakenteiden viemän tilan jälkeenkin. Perussääntönä voidaan pitää, että yhdelle vapaalle lattianeliömetrille mahtuu kaksi henkeä seisten tai yksi istuen. Määritetään riittävät hätäpoistumistiet ja niiden suunnat yleisölle. Määritetään eri lisärakenteet (lavat, pöydät, kahvilat, myymälät, tekniikan tarvitsemat tilat) niin, etteivät ne estä poistumisteitä tai muodosta ns. pullonkauloja yleisön liikkuesssa tapahtumassa.

Useamman esiintymispisteen tapahtumissa myös huomioidaan, kun esiintymisaikataulua laaditaan yleisön siirtyminen eri pisteiden välillä. Tässä pyritään välttämään suurien yleisömassojen kohtaaminen heidän siirtyessään valitsemalla samanlaisia esityksiä samoihin pisteisiin. Tapahtuman lopuksi yleisön poistuminen alueelta on myös huomioitava. On oltava riittävästi poistumisteitä, kuljetusvaihtoehtoja, liikenteenohjausta ja järjestyksenvalvontaa.

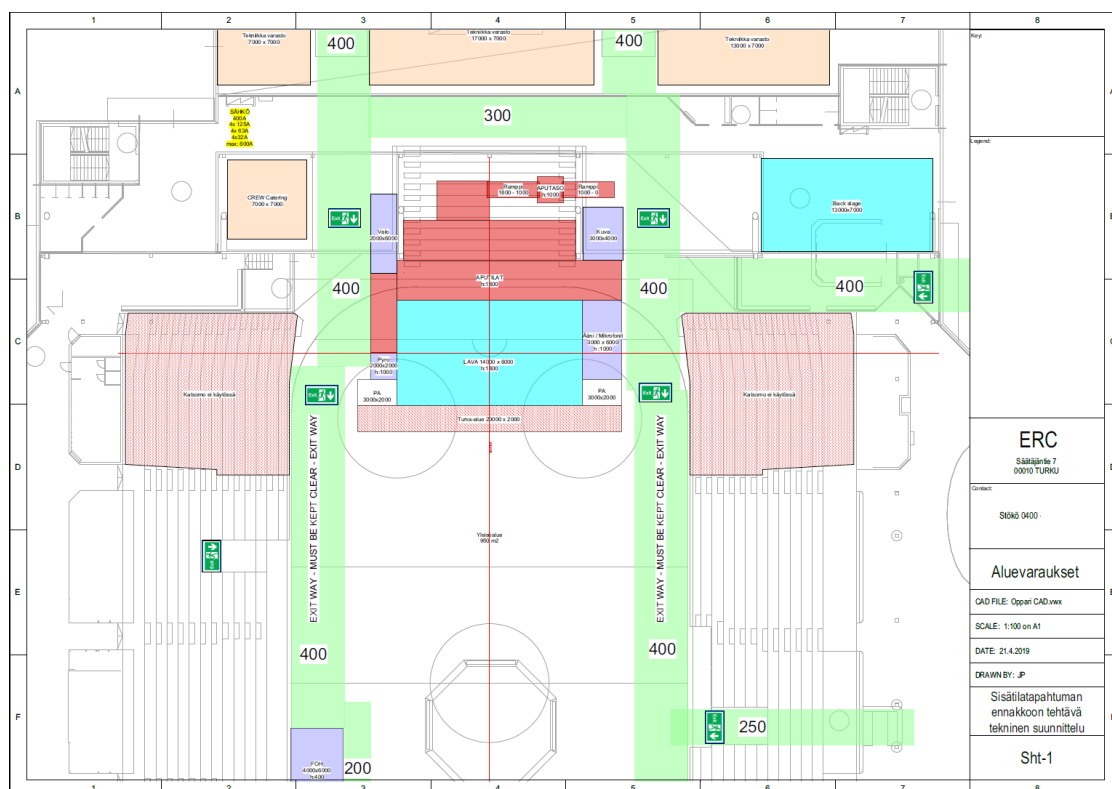
Ennakkosuunnittelun alkuvaiheessa aloitetaan myös tapahtuman pelastussuunnitelman laatiminen turvallisuudesta vastaavan henkilön kanssa. Pelastussuunnitelma päivitetään ja hyväksytetään etukäteen prosessin eri vaiheissa pelastusviranomaisen kanssa. Tällä yhteistyöllä pelastusviranomaisen kanssa varmistetaan, ettei lopullisessa palotarkastuksessa ilmene mahdollisesti jopa tapahtuman peruuntumiseen johtavia turvallisuusriskejä.

Pelastussuunnitelma on toimitettava tiedoksi alueen pelastusviranomaisille viimeistään 14 vuorokautta ennen tilaisuuden alkamista. Pelastusviranomainen ilmoittaa tarvittaessa

suunnitelman pohjalta poliisille ja ensihoidosta vastaavalle terveystoimistolle tapahtumasta. Pelastussuunnitelma voidaan myös palauttaa täydennettäväksi. Alueen pelastusviranomaisen voi tarvittaessa suorittaa kohteessa palotarkastuksen. (Pelastuslaki 2011, §16.)

3.1 Pohjakuva

Pohjakuvan tekeminen aloitetaan merkitsemällä poistumistiet ja niiden tarvitsemat väylät sekä tekemällä aluevaraukset erilaisille toimintoille. Näitä toimintoja voivat olla lavat, lavan aputilat, katsomot, kamerat, vaatesäilytys, varastot, tekniset tilat sekä esimerkiksi ruokailualueet. Kaikille lattialle tuleville toimintoille pitää varata tila. Tässä vaiheessa suunnittelua huomioidaan myös tilaisuuden esteettömyys.



Kuvio 1. Esimerkkikuva tilavarauksista

Esiintymislavan sijoittelussa huomioidaan yleisön sijoittelu tilassa sekä näkölinjat. Mahdollisimman monen yleisöstä tulisi nähdä esteettömästi lavalle. Lavan tarvitsemille aputiloille on varattava alueet. Lisäksi lavan sijoittumiseen pyritään vaikuttamaan siten, että ripustusmahdollisuudet ovat optimaaliset. Useassa tilassa on vakiintunut esiintymislavan paikka, joka on havaittu hyväksi. Tuota paikkaa ei kannata yleensä lähteä muuttamaan ilman perusteltuja syitä.

Esiintymislavan läheisyyteen varataan tila toiminnoille, joista täytyy olla välitön näköyhteys esiintymisalueelle. Esimerkiksi pyrotekniikkojen ja orkesterien monitorimiksaajien työtilan sijoitus huomioidaan jo tässä vaiheessa.

Valaistuksen himmentimille ja sähköjakelulle pyritään löytämään paikka, joka on mahdollisimman lähellä sähkön syöttöjä sekä heittämiä kaapelipituuksien minimoimiseksi. Valaistuksen ohjauskaapeloinnin pituutta on helpompi kasvattaa kuin sähkösyöttöjen.

3.1.1 Suunnitelmia eri tarpeisiin

Jos on tarpeellista mahduttaa asioita vain yhteen tasoon, voidaan suunnittelu tehdä 2D piirtämisenä. Heti kun mukaan tulee ripustuksia, projisointeja, nousevia katsomoja on tehokasta piirtää kaikki suoraan 3D-symboleina. Tästä 3D-mallintamisesta on apua, kun tarkistetaan esimerkiksi näkölinjoja tai projektorien kuvan mahtumista kaiuttimien alta.

Pohjakuvaa piirrettäessä kannattaa pitää mielessä, että se on todennäköisesti ainoa mit-takaavassa oleva piirustus tapahtumasta. Eri asiakokonaisuudet pidetään omina layereinä, jotta voidaan helposti tulostaa erilaisia pohjakuvia.

Pohjakuvassa määritetään myös teknisen suunnittelun alueet, kuten esiintymislava, tarkkaamat ja yleisöalueet. Nämä alueet voidaan tarvittaessa esimerkiksi referoida valosuunnittelijan suunnitelmiin.

Yleisimmin tarvittavia pdf-tulosteita teknisten piirustusten lisäksi ovat poistumistiekartta pelastussuunnitelmaan, kalustuskartta ja katsomokartat paikkanumeroinneilla.

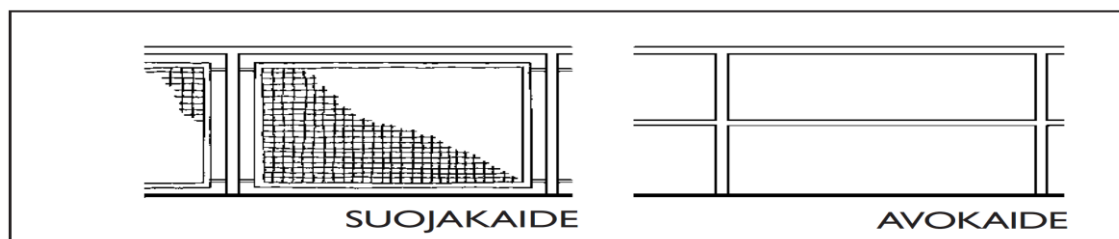
Suunnittelusopimusta tehtäessä kannattaa huomioida eri tarpeet pohjakuville. jos niitä tilataan erikseen lisää, ne tulisi myös hinnoitella. Vallitseva ajatusmaailma on, että kun

3.2 Rakenteet

Yleensä tapahtumatilaan tuodaan lisärakenteita. Näitä ovat esimerkiksi erilaiset esiintymiskorokkeet, katsomot, ruokailupöydät, tilanrajauskankaat sekä somisteet. Suomessa on määritelty eri viranomaistahojen toimesta minimivaatimuksia turvallisuudelle koskien lisärakenteiden sijoittelua, rakenteita ja materiaalivalintoja. Myös eri tapahtumatilat voivat asettaa tiukempia määräyksiä toimintaa ohjaamaan. Esimerkkinä Helsingin messukeskuksen kaksikerrosrakenteen kaiteen korkeuden on oltava messujen ohjeessa vähintään 1100 mm, kun Suomen rakennusmääräyskokoelmassa F2 määritetään 3 – 6 m tasojen kaidekorkeudeksi vähintään 1000 mm. Kaikista rakenteista toimitetaan pystytystodistus tapahtuman järjestäjälle.

3.2.1 Lavat ja korokkeet

Putoamisen ja harhaan astumisen riskin pienentämiseksi on kaikkiin yli 500 mm korkeisiin tasoeroihin asennettava kaide. Käytettävät kaidemallit ovat suojakaide ja avokaide. Suojakaidetta on käytettävä, kun tasoero on yli 700 mm ja tilaan on lapsilla pääsy. Suojakaiteessa suojaavan alueen korkeuden tulee ylittää vähintään 700 mm korkeudelle tasosta. Avokaidetta voidaan käyttää suojana ja ohjaamassa kulkua paikoissa, joihin ei ole lapsilla pääsyä. (F2 Suomen rakennusmääräyskokoelma 2001, 7.)



Kuvio 3. Kaidemallit (F2 Suomen rakennusmääräyskokoelma 2001, 7).

”Kaidetta ei tarvitse rakentaa, kun toiminnan luonne vaatii kaiteettomuutta, esimerkiksi näyttämökorokkeen reuna” (F2 Suomen rakennusmääräyskokoelma 2001, 7).

Esiintymislavoilla avokaide on suosittu sen takaosassa ja sivuilla estämässä harhaan astumisen. Lisäksi avokaidetta käytetään huoltokohteissa ja niiden portaissa.

Portaat, joita ei ole tarkoitettu rakennuksen tavanomaiseen sisäiseen liikenteeseen, kuten esiintymislavan tai vip-tilan portaat, saavat olla maksiminsuultaan 200 mm. Tämä on muodostunut vakiomitaksi lavojen irtoportaisissa. Väli aikaisten esiintymislavojen korkeudet ovat yleensä 200 mm välein porrastettu (200 mm, 400 mm, 600 mm jne.). Näiden 200 mm nousulla olevien portaiden etenemä on oltava 230 mm – 260 mm. Etenemä tulee normaalin askelrytmin laskentakaavasta $2n + e = 630 - 660$ mm. Kaavassa n on askelman nousu ja e on etenemä. (F2 Suomen rakennusmääräyskokoelma 2001, 5.)

3.2.2 Katsomot

Katsomojen suunnittelussa on otettava huomioon, ettei reitti käytäviä pitkin lähimmälle uloskäynnille ole yli 45m (E1 Suomen rakennusmääräyskokoelma 2011, 25). Käytäväleveyden on oltava yli 60 hengen tilassa vähintään 900 mm. Katsomon ollessa 120 hengelle mitoitettu, on käytävän oltava 1200 mm leveä. Tästä suurempien katsomoiden käytäväleveyden tarve lisääntyy 400 mm / 60 henkeä. Esimerkiksi 1000 hengen katsomossa pitää olla 7066 mm leveydeltä käytäviä. (E1 Suomen rakennusmääräyskokoelma 2011, 30.)

Korkeuserot lisäävät reitin pituutta uloskäynnille. Korkeusero lisätään nelinkertaisena reitin pituuteen.

Istuimista ja niiden sijoittelusta on määritelty seuraavaa:

Vaakasuoralla lattialla istuimet saavat olla irrallisia. Jos tilassa on yli 60 tuolia, ne on kytkettävä toisiinsa vähintään neljän ryhmässä, jollei tuoleja ole sijoitettu pöytien ympärille. Kiinteät ja toisiinsa kytketyt istuimet on järjestettävä istuinriveinä istuinalueiksi, joiden sivulla on kulkutie. (F2 Suomen rakennusmääräyskokoelma 2001, 16.)

Katsomorivien väliseen kulkuväylän leveyteen vaikuttaa käytävien etäisyys toisistaan. Mikäli ei ole tiedossa istuinten todellisia mittoja, käytetään laskennassa vähimmäisleveydenä 550 mm ja -syvyytenä 350 mm.

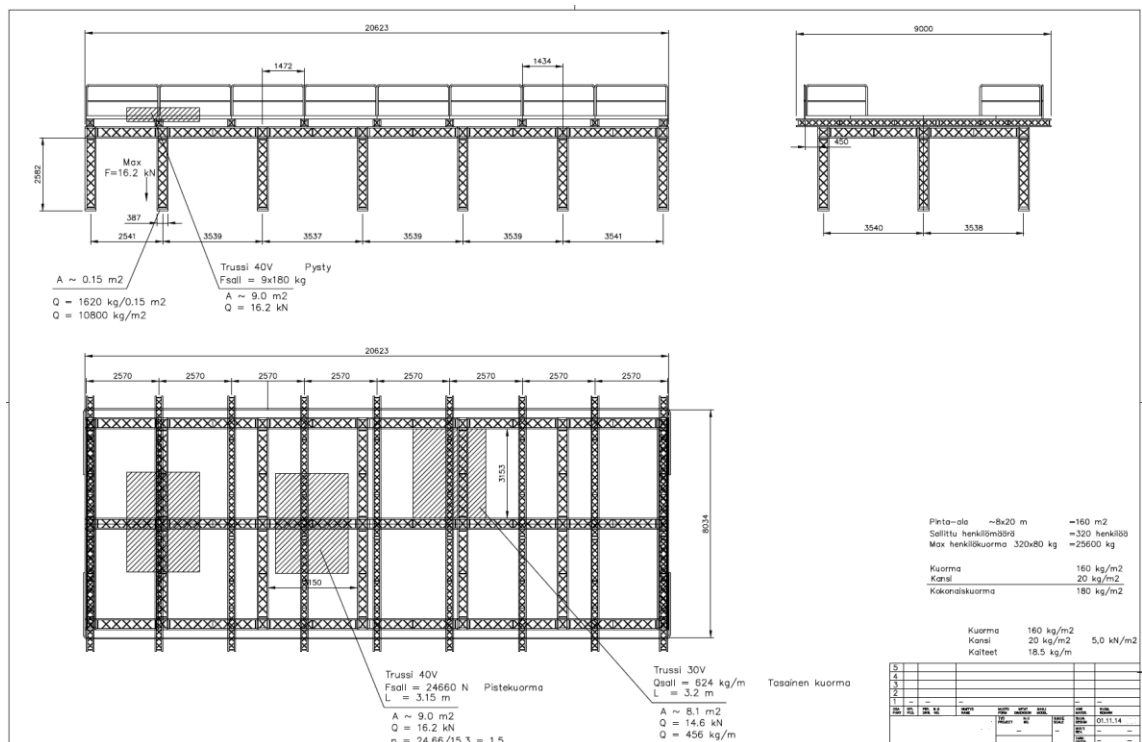
Taulukko 1. Istuinrivin kulkuvälin vapaa leveys ja paikkaluku (F2 suomen rakennusmääräyskoelma 2001,16).

Kulkuvälin vapaa vähimmäisleveys:	400 mm	500 mm	600 mm	900 mm
Kiinteät istuimet, paikkaluku				
– käytävät molemmilla sivuilla	≤ 40 paikkaa	≤ 50 paikkaa	≤ 60 paikkaa	yli60 paikkaa
– käytävä vain toisella sivulla	≤ 10 paikkaa	≤ 10 paikkaa	≤ 15 paikkaa	≤ 30 paikkaa
Kytkeytyt istuimet, paikkaluku				
– käytävät molemmilla sivuilla	≤ 16 paikkaa	≤ 28 paikkaa	≤ 40 paikkaa	yli40 paikkaa
– käytävä vain toisella sivulla	≤ 8 paikkaa	≤ 8 paikkaa	≤ 12 paikkaa	≤ 24 paikkaa

Yleisellä 1000 mm selkänojasta selkänojaan katsomorakenteella voidaan siis tehdä 500 mm syvillä normaaleilla seminaarituoleilla enintään asetuksen mukaan 28 paikkaa (15,4 m) leveä katsomolohko.

3.2.3 Yhdistelmä rakenteet

Kun yhdistetään eri valmistajien tai eri tyyppisiä kokonaisuuksia yhdeksi rakenteeksi, tulee ongelmaksi rakennelujuuden tarkistaminen. Tämän huomioon ottaminen on erittäin tärkeää, mikäli rakenteen käyttötarkoitus on yleisötila. Esimerkkinä kaksikerrosrakenne, jossa kantavana runkona käytetään trussi-rakennetta ja päälle rakennetaan lavavalmistajan kansi kaiteineen. Trussi-valmistaja antaa lujusmääritelmän omalle rakenteelleen ja lavavalmistaja omalleen. Kokonaisuuden kestävyuden ja vakauden määrittämiseksi yleensä insinööritoimistoilta on tilattavissa rakenneraportti (structural report). Siinä tarkastellaan kaikkia rakenteen komponentteja yhtenä kokonaisuutena. Rakenneraportista selviää yleisökapasiteetin lisäksi rakenteesta alaspäin kohdistuvat voimat, jotka on huomioitava rakennuslupaan kantavuudessa.



Kuvio 4. Rakenneraportti (Slush 2014).

3.2.4 Kankaat ja muut somisteet

Yleisötapahtumissa käytettävät sisusteet eivät saa olla helposti syttyviä, eivätkä vaarantaa ihmisten turvallisuutta poistumistilanteessa tai vaikeuttaa pelastustoimintaa (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2017, 4.7).

Suunnittelijan tulee varmistua, että käytettävät tuotteet tai rakennustarvikkeet soveltuvat paloteknisiltä ominaisuuksiltaan ko. tilaan. Tuotteen toimittajalta tulee edellyttää toimitettavaksi selostus tai sertifikaatti, josta käy ilmi sen palotekninen luokitus. (RT 08-11098, 2)

Yleisötiloissa käytettävien kankaiden on täytettävä Bs-1,d0

B = osallistuminen paloon on erittäin rajoitettu

s1 = savuntuotto erittäin vähäistä

d0 = palavia pisaroita ei esiinny

Tällä vaatimuksella vähennetään mahdollisimman paljon tilaisuuden palokuormaa ja savuntuottoa. Vaatimus ei koske pöydillä käytettäviä pöytäliinoja. Eri materiaaleja on mahdollista myös jälkikäteen palosuoja- ainetta. Tämän toimenpiteen onnistuminen edellyttää, että suojattava materiaali on huokoista, jolloin aine imeytyy materiaalin sisälle. Tämä suojaus ei kestä pesua, vaan se on uusittava valmistajan antamien ohjeiden mukaan.

Suurin osa tapahtumissa käytettävistä kankaista on valmiiksi suojattu tai ne on valmistettu kuitusuojatusta materiaalista. Tilatessa kankaita pyydetään toimittajalta samalla suojaustodistukset.

3.3 Yleisinfrastrukturi

Yleisinfrastruktuurilla tapahtumatutuotannossa tarkoitetaan sähkö-, vesi-, viemäri- ja tietoliikenneverkkoja eli tapahtuman kannalta elintärkeitä toimintoja.

3.3.1 Sähkö

Tapahtuman sähkösuunnittelu aloitetaan tarpeiden kartoittamisesta. Selvitetään, minkä verran eri esiintymispaikat, ruokailualueet, myyntipisteet, alue-/ tilavalaisut tarvitsevat virtaa toimiakseen. Seuraavana selvityslistalla on, mitä mahdollisuuksia alue/ paikka tarjoaa jo valmiina sähköistykseen. Isommissa tapahtumissa nimetään valmiiksi sähkötyön-

johtaja, jonka valvonnassa voidaan suorittaa paikan päällä kaluston sähkövikojen korjauksia tai muutoksia. Sähköjakelun suunnittelussa on tärkeää huomioida eri keskusten pääsulakkeet ja niiden nousujen riittäminen kokonaisuuteen. Suuremmista kuin 32 A liitännöistä tarkistetaan, että ne ovat vikavirtasuojakytkimettä tai niissä on yli 300 mA palosuojakytkin.

Sähkökaapelireittien suunnittelussa on huomioitava poistumis- ja huoltotiet sekä yleisön kulkuväylät. Perussääntönä voidaan pitää, että jos kaapelireitin kokonaispituus on yli 100 m, asiaa on tutkittava tarkemmin jännitehäviön ja suojamekanismien toimivuuden kannalta. Kasvattamalla kaapelin poikkipinta-alaa jännitteen aleneminen pienenee (esimerkiksi vaihtamalla seuraavaan kaapelikokoon 32 A-63 A). Kaapelit on suojattava mekaaniselta vaurioitumiselta esimerkiksi kaapelisuojuilla tai nostettava trussiportilla ylittämään väylä. Näissä porttirakenteissa on huomioitava minimivapaakorkeus huolto- sekä pelastusliikenteelle.

Poistumistienä käytettävä tilan uloskäytävän vapaan korkeuden tulee olla vähintään 2100 mm. (Suomen rakentamismääräyskokoelma E1, 10.4.5 (kesäkuu 2011).

Auton ja perävaunun suurin sallittu korkeus on 4,40 metriä. Tämä mitta ei saa ylittyä ajoneuvon ollessa kuormaamattomana tai akselinnostolaite yläasennossa. Jos ajoneuvon korkeus on yli 4,20 metriä, kuljetuksen suorittajan ja kuljettajan on varmistettava, että kuljetuksen suorittaminen käytettävällä kuljetusreitillä on mahdollista ilman riskiä osumisesta tien yläpuolisiin rakenteisiin. (Tieliikennelaki 267/81, asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 25§ (26.1.2017/47.)

Voidaan todeta, että lain mukaan 4,20 metriä vapaata korkeutta on riittävästi ajoneuvoilla liikennöitäville väylille. Paikalliselta pelastusviranomaiselta voidaan myös selvittää heidän tarvitsema suurin vapaa korkeus käytössä olevalle kalustolle. Yleensä 3,50 metriä on riittävästi. Sisätilojen henkilöpoistumisteiden kohdalla vapaan korkeuden on oltava 2100 mm.

Sähkötilausta tehdessä on tärkeää sopia tarkasti sähköjen toimituspaikka, liitännätyyppi / malli sekä päällekytkentä- ja poiskytkentäaika. Esimerkiksi Bajamaja 1, 125A CEE, päällekytkentä 6.5.2020 klo 08:00, poiskytkentä 10.6.2020 klo 23:00. Messuilla on myös ilmoitettava, jos sähköjä ei saa katkaista tapahtuman aukioloaikojen ulkopuolella.

Sähkönjakelua suunniteltaessa eriytetään eri toiminta-alueet jo mahdollisimman varhaisessa vaiheessa toisistaan. Tämä tarkoittaa, ettei yhdistetä esitysteknisiä ja infran sähköverkkoja. Esitystekniikassa pidetään erillään valaistuksen ja äänen sähköt. Analogisia

ääni- ja valo-ohjauksia käytettäessä tällä toimenpiteellä vältetään maadoitusten aiheuttamaa häiriötä.

3.3.2 Aggregaatit

Kun tapahtumapaikasta ei löydy riittävästi sähköä määritettyihin tarpeisiin tai halutaan varmistaa tapahtuman sähkön saanti keskeytymättömänä, lisätään järjestelmään aggregaatti. Nämä koneet voivat toimia itsenäisinä tai ne voidaan synkronoida valtakunnanverkon rinnalle. Aggregaatit pyritään sijoittamaan tarvepaikkojen läheisyyteen kaapelien pituuden minimoimiseksi. Pelastusviranomaiselta voi tarkistaa mikä on minimietäisyys rakennuksen ulkoseinään. Myös mahdollinen hajuhaitta moottorin käynnin pakokaasuista on pidettävä mielessä. Lisäksi aggregaattien sijoituksessa huomioidaan niiden tarvitsema mahdollinen polttoainetäydennyksen tarve. Sijoituspaikkaan on oltava raskaan kaluston kestävä huoltotie. Lisäksi on huomioitava ympäristöturvallisuus sekä kemikaali-ilmoitus, kun alueella voi olla useita tuhansia litroja diesel-polttoainetta.

3.3.3 Maadoitus

Tapahtumassa olevat metalliset lava-, katsomo- ja muut rakenteet on maadoitettava erikseen.

Maadoittamista käytetään sähköiskulta ja häiriöiltä suojaamisessa. Koska sähkölaitteita käytetään usein tiloissa, joissa on maahan johtavia osia - esimerkiksi johtava lattia, johtavia metallirakenteita, putkistoja tai sähkölaitteita - voidaan maadoitusta käyttää myös ulkona. Kytkemällä sähkölaitteen runko maahan pidetään maan ja laitteen välinen jännite pienenä silloinkin kun laitteeseen tulee eristysvika ja laitteen runko tulee jännitteiseksi. (<https://stek.fi/perustietoa-sahkosta/maadoitus/2017.>)

3.3.4 Vesi ja viemärointi

Vesi- ja viemärintisuunnittelussa huomioidaan putkien reitit. Tulovesi ei yleensä muodosta ongelmaa, koska se kulkee omalla paineellaan pitkiäkin matkoja ja on verrattavissa voimavirtakaapeliin. Viemäroinnissä on huomioitava putken kaato alaspäin kohti viemäriä. Vastuun ja riskien suuruuden takia tämän osion suunnittelussa ja toteutuksessa käytetään alan ammattiyrityksiä.

3.4 Ripustus

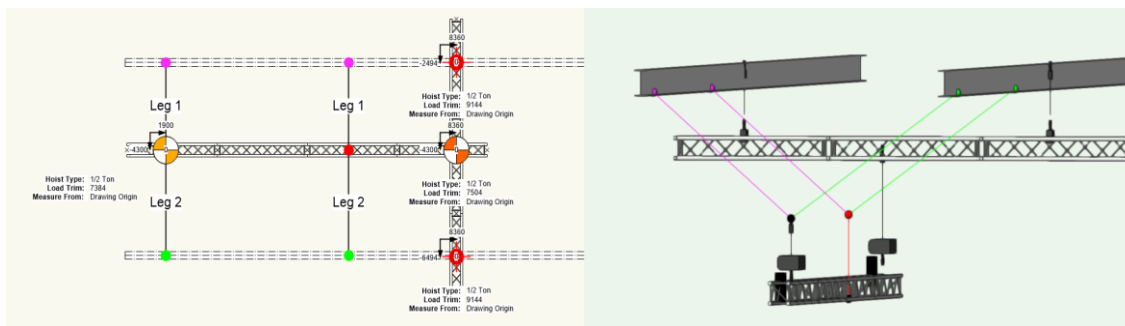
Melkein aina tapahtumien teknisessä toteutuksessa tulee tilanne, jolloin jokin asia pitää saada ripustettua. Ripustus voi olla heittimen kiinnittäminen maasta nousevaan järjestelmään tai katosta moottorinostimilla rakentuvaan järjestelmään. Kaikissa tapauksissa on kiinnitettävä jo ennakkosuunnittelussa huomiota, että tämä voidaan tehdä turvallisesti.

3.4.1 Selvitys

Ennakkoselvityksessä selvitetään ripustettavien asioiden yksittäinen paino, kiinnitystapa, mahdollinen dynaaminen kuorma sekä painopiste.

Isommat kokonaisuudet pyritään pilkkomaan pienemmiksi rakenteiksi, jotta ripustusten toteutus olisi helpompi hallita. Isoissa kokonaisuuksissa on erittäin vaikeaa hahmottaa ilman reaaliaikaista paino tietoa nostimilta (load cell), että kaikki liikkuvat samaa aikaan. Rakennekatkoista voivat kaapelit jatkaa löysällä lenkillä seuraavaan rakenteeseen. Samalla tämä kaapelien lenkki mahdollistaa rakenteiden vuoroittain liikuttamisen. Kahden pisteen linjat ovat aina suositeltavia, koska niiden painot on helpoin hallita.

Kun kaikki rakenteet, laitteet, kaapelit, trussit, kankaat, nosto apuvälineet ja nostimet ovat selvillä voimme summaamalla saada ripustuksen kokonaispainon. Tämä jakamalla nostinten ajatellulla määrällä saamme suuntaa antavan pistekuorman. Mikäli pistekuormaksi tulee esimerkiksi 450 kg ja tilassa on vain 250 kg pisteitä niin nostimien määrä on melkein kaksinkertaistettava. Nostinmäärän kasvattaminen taas lisää kokonaispainoa. Mikäli pisteet eivät ole kaukana toisistaan voidaan myös harustaa pisteistä (mikäli sivutaisvoimia saa olla pisteessä) tai kiinnittää suoraan alapuolelle apu-trussi, jolloin saamme kahden pisteen kantavuuden. Tässä on huomioitava, että nostimen etäisyys pisteisiin vaikuttaa pisteen kuormaan. Automaattisesti 250 kg + 250 kg ei ole 500 kg.



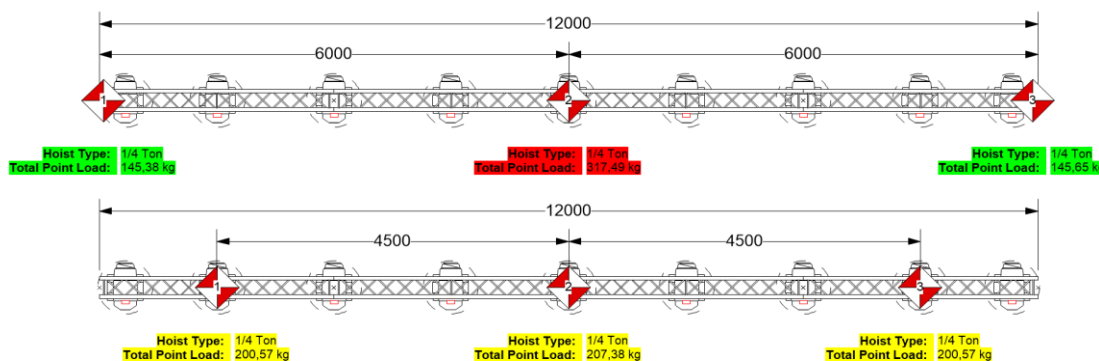
Kuvio 6. Esimerkkikuva haruksista ja aputrusseista

3.4.2 Suunnittelu, välineet ja toteutus

Aikataulullisesti tapahtuman sisätiloissa ripustaminen ajoitetaan siten, että ripustusalueella ei ole muita toimijoita. Tarvittaessa varaudutaan rajaamaan alue ulkopuolisten eristämiseksi. Mikäli tilan ainoan tavarantuontioven kohdalle tarvitaan ripustuksia, tehdään ne vasta, kun alueella ei ole toimintaa.

Suunnittelun alussa valitaan sopivan kantokyvyn omaava trussi malli huomioiden ripustuspuisteiden sijainti. Jokainen trussi-linja ja nostin saa oman yksilöivän koodin (esimerkiksi LX1, LX2, M102, M103 jne.). Lisäämällä ripustuspuisteita trussiin saadaan kantavuutta lisättyä.

Ripustuspuisteiden sijoittelulla voidaan vaikuttaa pisteeseen kohdistuvaan kuormitukseen. Siirtämällä esimerkiksi kolmen pisteen linjassa ulommaisiksi kesemmälle, saamme tasoitettua pisteiden kuormia. Trussi-valmistajat ilmoittavat paljonko tyhjän päälle linjan päihin saa laittaa pituutta ja kuormaa (cantilever load). Yleissääntönä voidaan pitää, ettei ylitys voi olla koskaan yli 1/6 linjan kokonaispituudesta.



Kuvio 7. Esimerkkikuvassa siirtämällä uloimpia pisteitä 1500 mm keskeemmälle saatiin vähennettyä keskimmaiselta pisteeltä 110 kg.

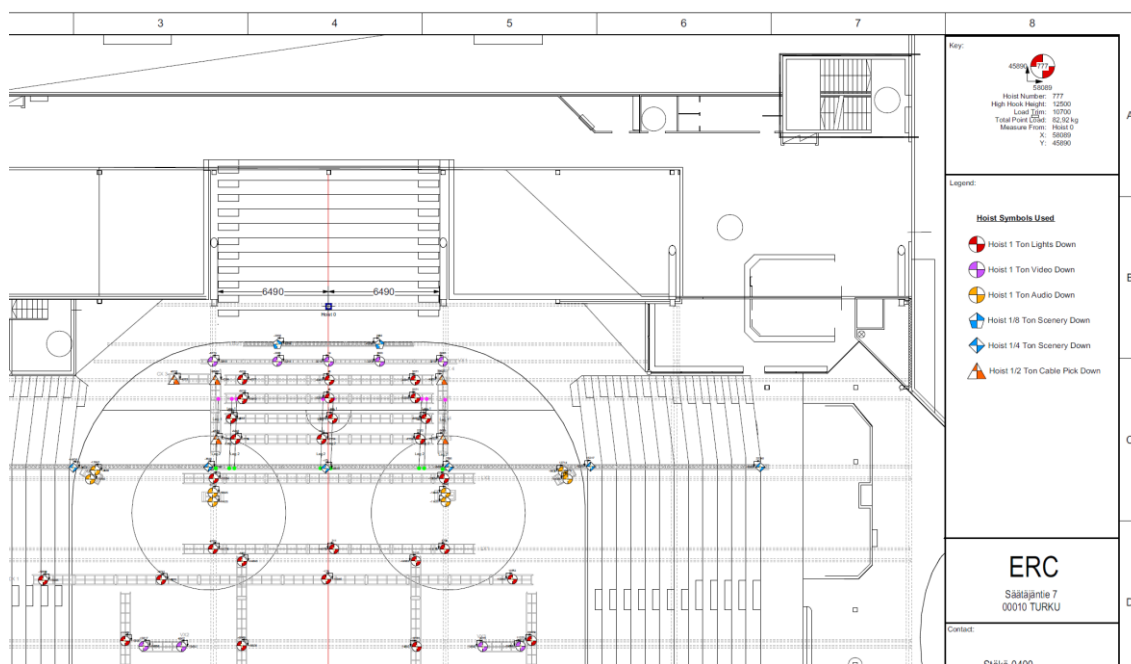
Monimuotoisemmat ja usean nostimen rakenteet mallinnetaan tietokoneella. Esimerkiksi Vectorworks-suunnitteluohjelmaan on saatavissa Braceworks-lisäosa, joka laskee kokonaisuuden ja tekee siitä tarvittavan raportin. Näiden ohjelmien käyttö ja raporttien tulkitseminen vaatii kuitenkin perusymmärrystä ripustamisesta.

Nostinten symbolin muoto ja väri kertovat sen kokoluokan ja mihin käyttöön nostin on tarkoitettu. Lisäksi piirustuksissa on tekstitietona nostimen id, kuorma, koukun korkeus ja kuorman korkeus. Korkeustiedot merkitään ripustajille lattiasta mitattuna.

Ripustuskuvaan merkitään mitoilla mittapistestä nostimien sijainti. Mittapiste pitää olla sellainen, että sen saa määritettyä tyhjässä tilassa. Jos lavan takareunan keskipistettä pidetään mittapisteenä, niin määritetään ensin lava paikalleen.

Nostimet jaetaan ominaisuuksien mukaan eri paikkoihin. Ihmisten päälle ripustaessa käytetään vähintään D8+ standardin täyttävää nostinta. Mikäli käytetään D8-nostimia, ovat ne varmistettava erikseen.

Pienellä kuormitettavuudella oleviin ripustuspisteisiin valitaan kevyet nostimet, jolloin saadaan kuormitettavuutta trussissa kasvatettua. Tilojen kangaslinjoihin voidaan taas käyttää vaikka 1,00 t nostimia, koska kuormat eivät ole merkittäviä ja nostopisteen kuormitus ei ylitä. Yhdessä rakenteessa käytettävät nostimet ovat keskenään samanlaisia.



Kuvio 8. Esimerkkikuva ripustuskuvausta

Liinat, sakkelit ja muut ripustusapuvälineet ovat nostotyöhön tarkoitettuja ja vuosittain tarkastettavia. Lähtökohtana on, että koko ripustus ylhäältä alas asti on metallia. Tällä varmistetaan, ettei esimerkiksi beam-lampun kiilan polttopiste sulata nylonliinaa poikki.

Lattiasta nousevien rakenteiden (esim. ground support) aiheuttama kokonais- ja piste-kuorma lattiaan voi olla myös rajoittava asia. Jossakin tapauksissa joudutaan jakamaan supportti-jalan aiheuttamaa painetta isommalle pinta-alalle esimerkiksi isoilla vaneri- tai rautalevyillä.

Sirkusesitysten vaatimat kiinnityspisteiden kuormat ovat yleensä huomattavan suuria. Jos tapahtumaan suunnitellaan tällaista, tulee asia huomioida alusta alkaen, jotta tekninen suunnittelu voidaan toteuttaa turvallisuusmääräykset täyttäväksi.

3.5 Valaistus

Tapahtuman valaistuksen suunnittelu aloitetaan hahmottamalla valaistavat alueet. Valaistuksen eri osa-alueet muodostavat yhdessä kokonaisuuden. Tilaa somistava valaisu antaa pohjaa toiminnallisen valaisun perustaksi ja esitysvalaisu täydentää somistavaa valaisua. Näiden peruselementtien yhteen sovittamisella luodaan toimiva ja viihtyisä kokonaisuus. Teknisessä suunnittelussa varmistetaan, että valosuunnittelija on huomioinut kaikki nämä osa-alueet.

3.5.1 Toiminnallinen valaistus

Toiminnallisella valaistuksella varmistetaan, että tapahtumassa on asiakkailta ja henkilökunnalla riittävä perusvalaisu liikkua ja toimia.

Samat valaistuksen perustarpeet on huomioitava sekä yleisön, henkilökunnan että esiintyjien alueilla. Esimerkiksi lattian tasoerot ja portaat valaistaan siten, ettei liikkua synny varjoja tai häikäisyjä, jotka voivat aiheuttaa loukkaantumiseriskin. Valosuunnittelussa huomioidaan myös henkilökunnan työtilojen (keittiöt, vaatesäilytys, varasto jne.) riittävä työvalaistus.

Ruoka- ja juomapisteidä valaistusta suunnitellessa huomioidaan valon väri ja valon suunta. Kohteet pyritään valaisemaan jyrkässä kulmassa, etteivät ihmisten varjot estä kohteen näkyvyyttä eikä valon väri vääristä ruokien ulkonäköä tahattomasti. Buffet-ruokailussa on tärkeää, että ruokaa hakiessa asiakas näkee, mitä on ottamassa pöydästä, mutta itse ruokailualue voi olla hämärämpi. Pöytiin tarjoiltaessa on oleellista, että asiakas näkee, mitä on syömässä (erikoishuomiona kalaruoat), ja tällöin taas ympäristö voi olla himmeämmin valaistu.

3.5.2 Esitys- ja lavavalaistus

Esiintymislavojen teknisessä suunnittelussa pyritään sovittamaan valosuunnittelijan ideat olemassa olevaan tilaan ja budjettiin mahdollisuuksien mukaan.

Taulukoimalla käytettävän valokaluston määrät, painot, sähköntarve ja ohjauskanavien määrä saadaan yleiskuva suunnitelman toteuttamisesta.

TOTAL	Pos				Spares	Supplier	Description	Notes	kg	W	A	Kg total	W total	A total	Future Qty	TOTAL DMX			
	1	2	3	4															
36	12	12	8			VLL1100 ARC ERS		41,00 Kg	1000 W	4,35 A	1472,00 Kg	35996 W	152,5 A		27 ch	854 ch			
130	66	60		4		Robe Pointe		17,00 Kg	330 W	1,43 A	2206,00 Kg	42896 W	182,5 A		19 ch	2394 ch			
200	148		48			Clay Paky Sharpy		21,00 Kg	350 W	1,52 A	4196,00 Kg	69996 W	300,3 A		20 ch	3920 ch			
30	28			2		Mole 2U		5,00 Kg	1300 W	5,65 A	148,00 Kg	38998 W	167,6 A		1 ch	28 ch			
40	16	16	4			SunStrip		7,00 Kg	750 W	3,26 A	276,00 Kg	29996 W	126,4 A		10 ch	360 ch			
8	8			0		Fresnell 2kw		12,00 Kg	2000 W	8,70 A	96,00 Kg	16000 W	69,6 A		1 ch	8 ch			
100	32	32	18	12	6	Martin Aura		7,00 Kg	260 W	1,13 A	694,00 Kg	25994 W	107,0 A		14 ch	1316 ch			
0								0,00 Kg	0,00 W	0,00 A	0,00 Kg	0 W	0,0 A		0 ch	0 ch			
0								0,00 Kg	0,00 W	0,00 A	0,00 Kg	0 W	0,0 A		0 ch	0 ch			
0								0,00 Kg	0,00 W	0,00 A	0,00 Kg	0 W	0,0 A		0 ch	0 ch			
											9088,00 Kg	259876 W	1106,0 A			8890 ch			
TOTAL																			
												Amps / 3phase		3x 368,7 A		Täyttö %		Universum	
												Amps / 3phase + 20%		3x 442,4 A		80 %		21,70	

Kuvio 9. Esimerkkikuva yleistaulukoinnista valaistuksessa

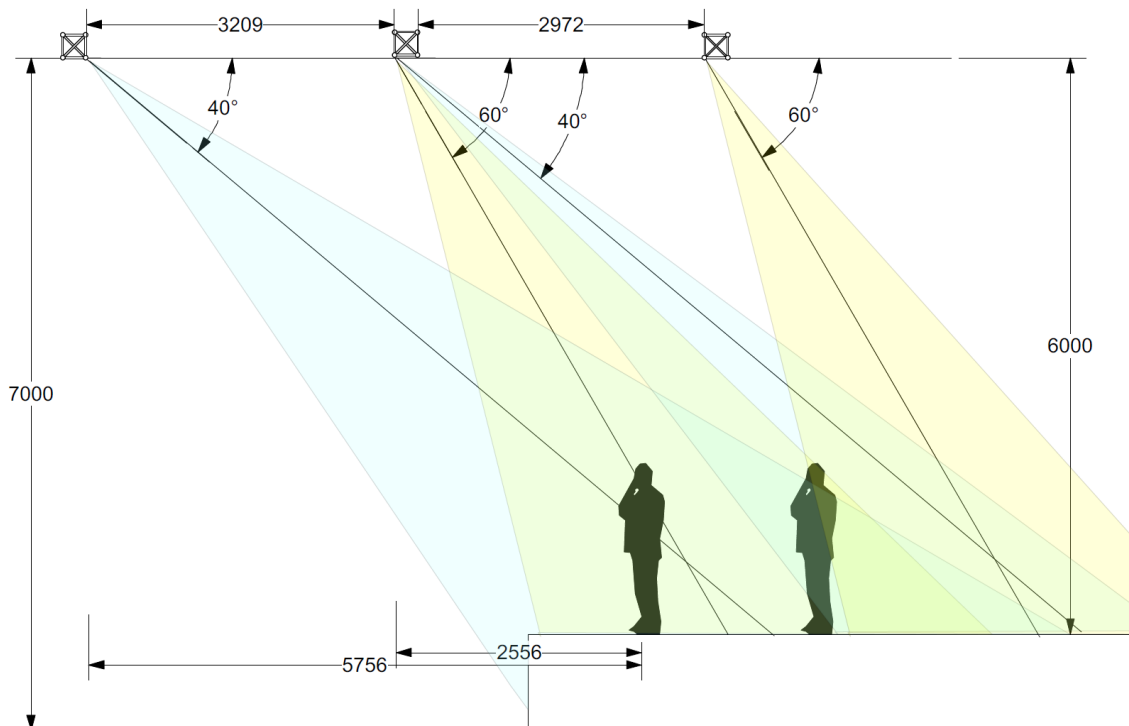
Valorakenteiden ripustettavuus ja tasapaino tarkistetaan sekä varmistetaan, ovatko suunnitellut heitintyytit ja -määrät perusteltuja valintoja tilan kokoon ja sähkön riittävyteen nähden. Budjettia noudatettaessa voidaan jo suunnitteluvaiheessa joutua tekemään valintoja, esimerkiksi syökö asiakas lämmintä ruokaa vai katseleeko pupillit supistavaa strobo-valojen iloista välkehdintää. Jatkuva vuorovaikutus suunnittelijan ja tapahtumajärjestäjän välillä on tässäkin ensiarvoisen tärkeää parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi.

Seminaari-tyyppisissä esiintymislavoissa etuvalojen suunnittelu useampaan syvyyteen mahdollistavat puhujan häikäisyn vähentämisen. Valojen sijoittelussa huomioidaan myös mahdollinen vuoto eri kuvapinnoille ja sen rajaaminen. Pääetuvalot voivat sijaita esimerkiksi 60 asteen kulmassa ja silmävalot 40 asteen kulmassa. Näitä silmävaloja himmennetään siten, että ne poistavat päävalojen varjot kasvoilta.

Esiintymisalueen etuvalojen värilämpötila valitaan siten, että kuvattaessa projisoinnit ja LED-kuvapinnat eivät näytä sinisiltä. Videoprojektorit ovat yleensä noin 6000 – 9000 kelviniä, kun taas silmälle miellyttävä etuvalon lämpötila on 3000 – 4000 kelviniä. Kokonaisuuden onnistumisen kannalta hyvä tapa on ”lämmittää” kuvaa niin paljon kuin mahdollista, kuitenkin niin, ettei valkoinen väri menetä puhtauttaan 6500 – 7500 kelviniin ja ”viihlentää” etuvalo 4000 – 6000 kelviniin. Helpoin tapa saada käsitys värilämpötilan tasapainosta rakennusvaiheessa on katsella esiintymisaluetta puhelimen kameralla.

Käytettäessä purkaus- tai LED-heittämiä värilämpötilaa ei tarvitse säätää uudelleen kirkkauden muuttuessa.

Hehkulamppujen kanssa työskenneltäessä hyvä aloitus etuvalojen yhdistämisessä kuvapintojen kanssa on valita sopiva teholuokka siten, että heitintä voidaan käyttää 90 – 100 % teholla ja lisäksi esimerkiksi LEE 202 ½ päivänvalokääntö (3200K – 4300K).



Kuvio 10. Esimerkkikuva valojen tulokulmasta

3.5.3 Tilaa somistava valaisu

Usein valosuunnittelussa päädytään tilan pintoja ja muotoja korostavaan valaisuun. Tämä on tehokas tapa saada tapahtumatilaan lisää tilantuntua ja juhlallisuutta. Seinien ja tolppien viereen valaisimia sijoitettaessa huomioidaan niiden kaapelointi. Kaapelit tulee suojata kulkureittien ylityksissä kaapelisuojilla tai vaihtoehtoisesti ne kierrätetään yläkautta huomioiden aiemmin mainitut vapaan korkeuden mittavaateet. Akuilla ja langattomalla ohjauksella toimivat heittimet ovat yleistyneet niiden hintojen laskettua. Nämä mahdollistavat erittäin nopean, siistin ja kustannustehokkaan valaisun. Heittimien sijoituspaikkoja suunniteltaessa on huomioitava, etteivät ne kavenna poistumisväyliä tai haittaa esteetöntä kulkemista.

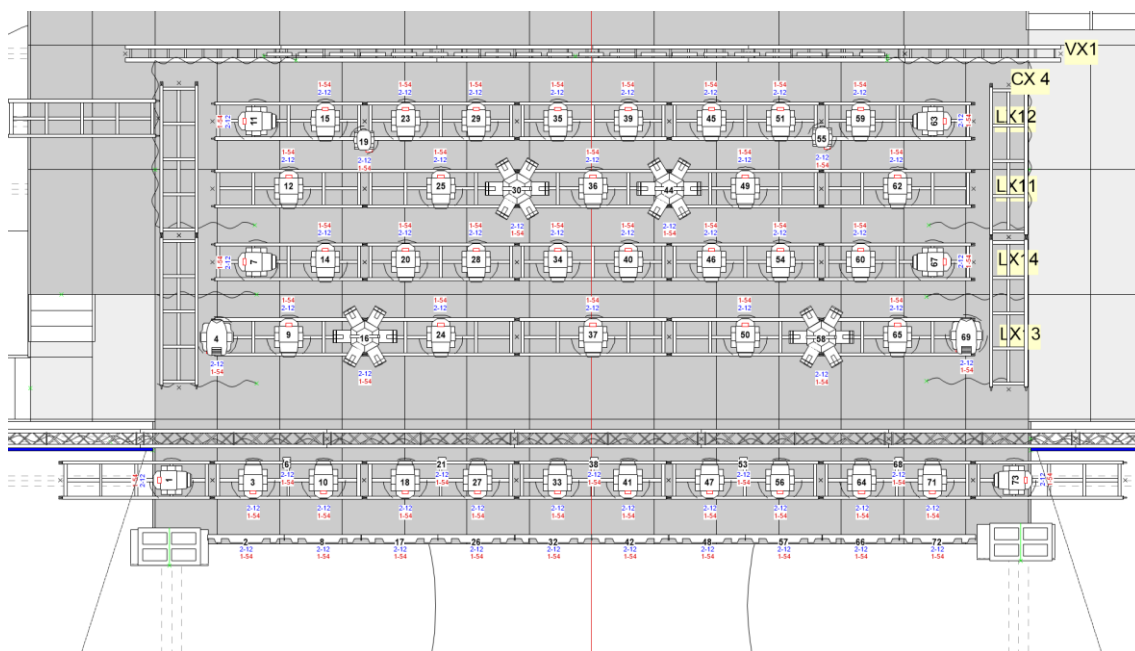
3.5.4 Valaistuksen työkuvat

Teknisen valosuunnittelun lopputuloksena on dokumentaatio, jonka pohjalta tekninen henkilöstö rakentaa valaistuksen.

Työkuvista ja erilaisista listauksista selviää:

- Heittimen malli
- Orientaatio
- Sijainti
- Ohjauskanavien määrä (mode)
- Dmx- osoite
- Sähkösyöttö (mikä kaapeli ja kanava/ vaihe)
- Kaapeleiden kulkureitit ja määrät
- Muuta huomioitavaa heitinten asennuksessa

Lisäksi tarvitaan piirustuksia eri korkeudella olevista kokonaisuuksista ja sivuttaisleikkauksia. Paperikoko, mittakaava ja piirustuksen versio ilmoitetaan selkeästi nimiöosiossa.



Kuvio 11. Esimerkkikuvaa valaistuksen ID, osoite ja sähkö informaatiosta

3.6 Äänentoisto

Äänentoistoa määritellään oletettavan ohjelman ja yleisömäärän pohjalta. Lisäksi selvitetään alueet, missä äänen tarvitsee kuulua selkeästi. Lähtökohtana pidetään, että jokainen kuulija kuulee samanlaisen äänen. Äänentoiston suunnitteluun on olemassa omat mallinnusohjelmat ja niihin erikseen erikoistuneet suunnittelijat.

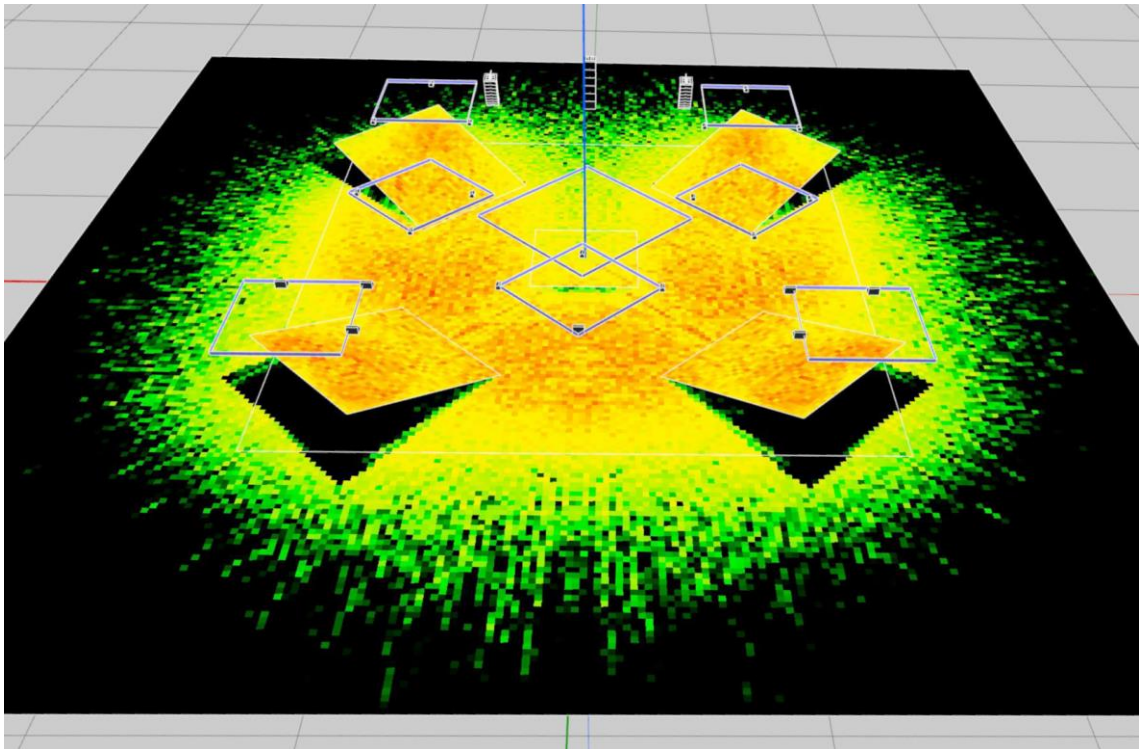
Mahdollisen hätäkuulutusjärjestelmän tarpeesta ja sen tasosta on hyvä keskustella asiakkaan kanssa ennakkoon sisällyttäen aiheen käsittelyyn myös tähän liittyvät kustannusvaikutukset.

3.6.1 Sijoittelu

Yleispätevänä äänentoiston sijoittelusääntönä voidaan pitää, että kaiuttimien pehmeä puoli on nähtävä kuulijan paikalta. Mikäli näköyhteyttä ei ole, kuulija kuulee ainoastaan heijastuksia.

Kaiuttimien sijoitussuunnittelussa kannattaa kommunikoida äänisuunnittelijan kanssa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Hyvään lopputulokseen on päästy, kun äänisuunnittelija on saanut nähtäväkseen pohjakuvan, josta ilmenee esiintymis- ja yleisöalueet. Hän on sijoittanut äänentoiston pohjakuvaan parhaaksi katsomallaan tavalla ja tämän ehdotuksen jälkeen on voitu lähteä työstämään yhdessä kokonaisuutta eteenpäin.

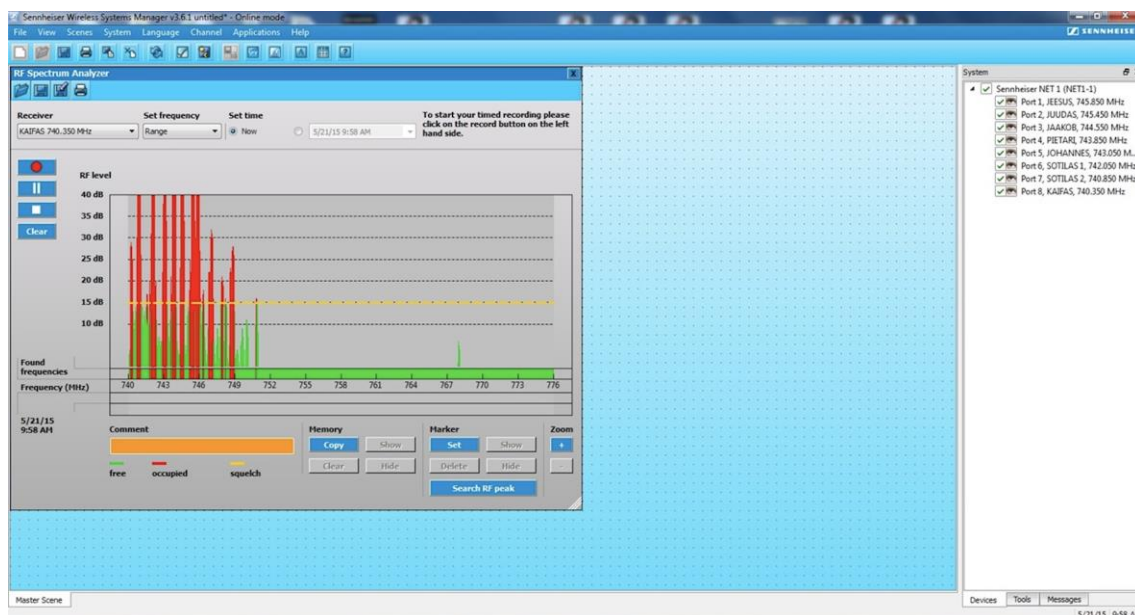
Aina kaiuttimia ei ole mahdollista sijoittaa lähellekään optimisijaintia. Esimerkiksi leveät ja korkeat kuvapinnat asettavat rajoitteita kaiuttimien alareunan korkeudelle. Myös tilaisuuden luonne voi vaatia kokonaan tekniikan piilottamista lavasteiden sekaan. Tuolloin mietitään esimerkiksi hajautettua järjestelmää.



Kuvio 12. Äänisuunnitteluohjelman visualisointi äänentoistosta Slush 17 tapahtumasta

3.6.2 RF-koordinointi

Langattomien laitteiden, kuten mikrofoniin, kameroiden, korvamonitorien, langattomien intercomin sekä radiopuhelimien käyttämä taajuuskoordinointi on noussut keskeiseksi toiminnan osaksi tapahtumissa laitemäärien kasvaessa. Samalla esitystekniikalle varattujen taajuusalueiden määrä on kaventunut. Isoissa seminaareissa voi yhdessä hallissa usealla lavalla olla samanaikaisesti käytössä yli 50 kanavaa langattomille mikrofoneille. Asiaa pystytään hallinnoimaan pienemmillä lähetystehoilla, suunta-antenneilla sekä huolellisella ennakkosuunnittelulla. Tähänkin tehtävään, kuten kaiutinsuunnitteluun, löytyy omat erikoisteknikot, jotka suorittavat tilaisuuden ajan taajuuksien seuranta etsien mahdollisia häiriötekijöitä. Jos on jo ennakkoon tiedossa, että taajuudet tulevat todella täyteen, tilaisuudessa suositellaan kiellettäväksi kaikki ennakkoon ilmoittamattomat lähettimet. Tilanteen tasalla olevalla RF-koordinaattorilla on seminaareissa mukana median edustajille lainattavaksi muutama SM58-mikrofoni käyttöön.



Kuvio 13. Esimerkkikuva taajuussuunnittelusta

3.7 Kuva

Visualistien suunnitteleminen kuvapintojen toteuttaminen aloitetaan valitsemalla tähän sopiva välineistö. Yleisempinä vaihtoehtoina ovat projisointi tai modulaarisesti rakentuvat LED-seinät.

Isompien kokonaisuuksien kuvan signaalitien ja reitityksen suunnittelussa käytetään asiaan erikoistuneita ammattilaisia.

Suunnitteluvaiheessa varmistetaan myös, että tapahtuman järjestäjältä on tulossa tarvittavat informatiiviset tekstit (esim. peruskuva, aikataulut ja ohjeistus poikkeustilanteiden varalle). Näiden käyttäminen ennalta sovituissa pinnoissa helpottavat viestien ymmärrettävyyttä ja tehostavat viestintää.

3.7.1 Projisoinnit

Projisointia käytettäessä tilassa on oltava pimennysmahdollisuus. Valaistuksen on oltava helposti hallittavissa. Vaalean etuprojisointipinnan musta on niin musta, kuin pinta on tilan valaistuksessa ilma projisointia.

Projisointipintojen muoto on helposti toteutettavissa. Esimerkiksi ympyräkangas voidaan toteuttaa trussi kehikkoon asennettavalla kankaalla. Kankaat voivat olla etu- tai takaprojisointiin tarkoitettuja sekä eri värisiä käyttötarkoituksen ja -mieltymysten mukaisesti. Lisäksi on myös olemassa erilaisia erikoiskankaita, -materiaaleja, -maaleja ja -harsoja, joilla saadaan lisää variaatioita projisointeihin. Materiaalivalintoihin kannattaa käyttää aikaa tutustuen niiden teknisiin ominaisuuksiin sekä tilaamalla näytepaloja koeprojisointia varten. Tämä auttaa varmistamaan onnistuneen lopputuloksen.

Projisointipinnat ovat yleensä huomattavasti rakenteellisesti kevyempiä kuin led- toteutukset. Pintana voi myös olla itse tila, johon tehdään tilan muotoja korostava projisointi. Suurteho- projisoinneissa pitää huomioida projektoreiden painot ripustussuunnittelussa (kokoluokasta riippuen 100 – 300 Kg / projektori).

Projektorien sijoittelussa pitää myös varmistaa esteetön linja linssistä koko kuva-alalle. Tämä useasti poissulkee etuprojisoinnin esiintymislavoilla, missä esiintyjät ovat kuvan edessä. Esteetön linja on helpointa tarkistaa ennakkoon 3D-mallinnoksessa sijoittamalla kamera projektorin paikalle. Lähiprojisointi- projektoreilla voidaan toteuttaa pieniä pintoja esiintyjän taakse. Taustaprojisoinneissa esiintyjä voi olla pinnan edessä.

Projektorin sijainti määritetään siten, että kuva on mahdollista kohdistaa optisesti ilman sähköistä korjausta kohdalleen. Projektorien sijoittelusta suhteessa kuvaan on eri laitevalmistajilla projektorikohtaiset ohjeet. Peruseriaatteena voidaan pitää, että projektori on suorassa kulmassa suhteessa kuvaan jollain kuvan alueella. Tästä paikasta kuva saadaan kohdistettua projisoinnissa linssinsiirtosäädöllä.

Joskus projektorilla ei voida sijoittaa optimipaikkaan. Silloin kuva korjataan sähköisesti keystone- tai warp-toiminnoilla kohdalleen. Nämä toimenpiteet vähentävät aina kuvassa käytettävien pisteiden määrää.

Projisoinnissa kuvan piste skaalautuu kuvan koon mukana. Full-HD-resoluution kaksi metriä leveässä kuvassa on piste vähän yli millimetrin kokoinen. Sama piste on 10 metriä leveässä kuvassa jo viisi millimetriä. 20 metriä leveässä kuvassa pisteen koko on peräti 10 millimetriä. Tähän voidaan vaikuttaa valitsemalla 4K-projektori kasvattamaan pisteiden määrää tai tekemällä sama kuva-ala useammalla projektorilla pienempinä kuvina.

Useamman projektorin kuvissa projektorit voivat olla myös kyljellään, jolloin kuvan korkeuden pistemäärää muuttuu 1080 pisteestä 1920 pisteeseen. Projektorin käyttöasentomahdollisuudet on aina tarkistettava mallikohtaisesti.

Laser- ja LED-projektorien yleistyttyä eri ikäisten lamppujen aiheuttamat värilämpötilan erot ovat poistuneet.



Kuvio 14. Projisoinnin esteettömyyden tarkistus (View in fixture)

3.7.2 LED-näytöt

LED-näytöt ovat yleistyneet tapahtumien pääasiallisiksi kuvapinnoiksi viimeisen kymmenen vuoden aikana. Niiden etuna on kirkkaus, joka mahdollistaa käytön valoisissakin tiloissa sekä nopeat rakennus- ja purkuajat. Näytöt voivat sijaita esiintyjien takana tai seinässä kiinni, koska ne eivät tarvitse paljoa tilaa ympärilleen. Näytöt rakennetaan moduuleista, jotka ovat yleensä neliön muotoisia ja kooltaan noin 500 mm x 500 mm. Lisäksi on saatavana kaarevia, suunnikkaita ja kolmiomoduleja, mutta nämä eivät ole vielä yleistyneet Suomessa. Lisäksi LED-valmistajilta on mahdollista tilata erikoisempia kokonaisuuksia. Yleinen tapa tehdä muita muotoja on valmistaa näytön eteen maski, joka muokkaa näytön valaistuna näkyvää osaa.

LED-näyttöjä valmistetaan myös verkkoina, lattiaelementteinä, joustavina elementteinä ja lasiin liimattavina kalvoina. Suurinta osaa näistä erilaisista tuotteista on saatavana myös ulkokäyttöön.

LED-näyttöjen tarkkuutta säädellään kuvapisteen etäisyydellä toisiinsa. Etäisyydet alkavat alle 1mm tarkkuuksista. Yleisimmin tapahtumatuotannoissa käytössä olevat LED-näytöt ovat 3-5 mm piste-etäisyydellä. Full-HD-tarkkuuden saavuttamiseksi kuvan koko skaalautumattomana on esimerkiksi 4 mm piste- etäisyydellä 7680 mm x 4320 mm. LED-näyttöjä käytettäessä yleensä kuva skaalataan näytön kokoa vastaavaksi.

Katseluetäisyyteen vaikuttaa näytön piste-etäisyys. Valmistajasta riippuen tämä vaihtelee piste-etäisyys kertaan 1000 – 1500 mm. Minimi etäisyydellä kuva vielä pikselöityy ja nyrkkisääntönä voidaan pitää kerrointa 2000 onnistumisen takaamiseksi. Esimerkiksi 3,0 piste-etäisyydellä oleva LED-näyttö on miellyttävä katsella 6000 mm etäisyydellä. Normaalin näön omaava katsoja tarvitsee etäisyyttä noin kymmenen metriä esimerkin näytölle, ettei pikselöityminen erotu. Tätä laskiessa kertoimena käytetään 3400.

LED- näytöille varataan ripustussuunnittelussa 50 kg /m² painoa, ennen todellisen painon selviämistä.

3.7.3 Seminaarikuva

Erilaisissa seminaareissa on melkein aina Power Point tai Keynote- esityksiä. Pääsääntöisesti nämä ovat kuvasuhteella 16:9, jota pidetään perusasetuksena seminaarien kuvapinnoissa. Mikäli kuvapinnat ovat muodoltaan erikoisempia, tulee mittasuhteita suunniteltaessa huomioida, että 16:9 kuva-ala on riittävän iso ja siinä on riittävästi pikseleitä selkeään esityksikkunan tekemiseen. Projisoitaessa pyöreissä kuvapinnoissa tämän 16:9 ikkunan kohdistaminen keskelle edellyttää 4K projektoria tai erillistä Full-HD- projektoria, jolla esitys projisoidaan ympyrään tehtyyn 16:9 mustaan ikkunaan. Paras lopputulos saavutetaan, kun esityksen materiaalin ja esitystekniikan pikselimäärä on sama. Tämä pätee niin projisoinneissa kuin led- näytöissäkin. Tällöin ei tapahdu kuvan skaalautumista, joka pehmentää kuvaa ja saattaa poistaa esimerkiksi ohuita viivoja.

Kuvapintojen esteetön näkyminen ja luettavuus tarkistetaan 3D-suunnitteluohjelmalla yleisön oletetulta alueelta. Tarvittaessa lisätään pintoja, että saadaan jokaiselle paikalle näkyviin kokonainen kuva. Myös viivepintojen käyttö on suositeltavaa, jos katseluetäisyys on pitkä.

Puhujamonitorit ovat yleensä kallistettuina puhujan edessä lavalla tai lavan edessä. Yleinen käytäntö on, että niitä on vähintään kaksi kappaletta. Toisessa on näkyvillä itse esitys ja toisessa muistiinpanot. Nämä monitorit ovat yleensä kooltaan 40” – 65”. Esiintyjillä voi olla käytössä erillinen Power Point- esitys, joka sisältää vain muistiinpanot. Tämä synkronoidaan pääesityksen kanssa yhteen puhujan klikkeri-ohjauksella.

Puhujamonitorien sijoittelu tarkistetaan 3D-mallinnoksesta. Tässä huomioidaan, että oletetusta puhujapaikasta on esteetön näkyvyys monitoreihin, eikä esimerkiksi lavan reuna ole tiellä. Sama tarkistus tehdään myös yleisön suunnasta, etteivät lavalla olevat monitorit estä näkymää puhujaan. Vaihtoehtona kokonaisuuden parantamiseksi on monitorien upottaminen lavaan tai siirtäminen esim. yleisön taakse. Jälkimmäisessä huomioidaan monitorien koossa, että luettavuus puhujalle säilyy.

3.8 Käyttövarmuus

Käyttövarmuutta suunniteltaessa mietitään erilaisia riskejä ja varautumista niihin mahdollisimman monesta näkökulmasta. Kysymyksenä ”Mitä jos?” Lähtökohtaisesti tapahtuma toteutuu tai minimivaatimuksena käyttövarmuuden tasolle on, että tapahtuma voidaan keskeyttää ja yleisö poistaa tilasta turvallisesti.

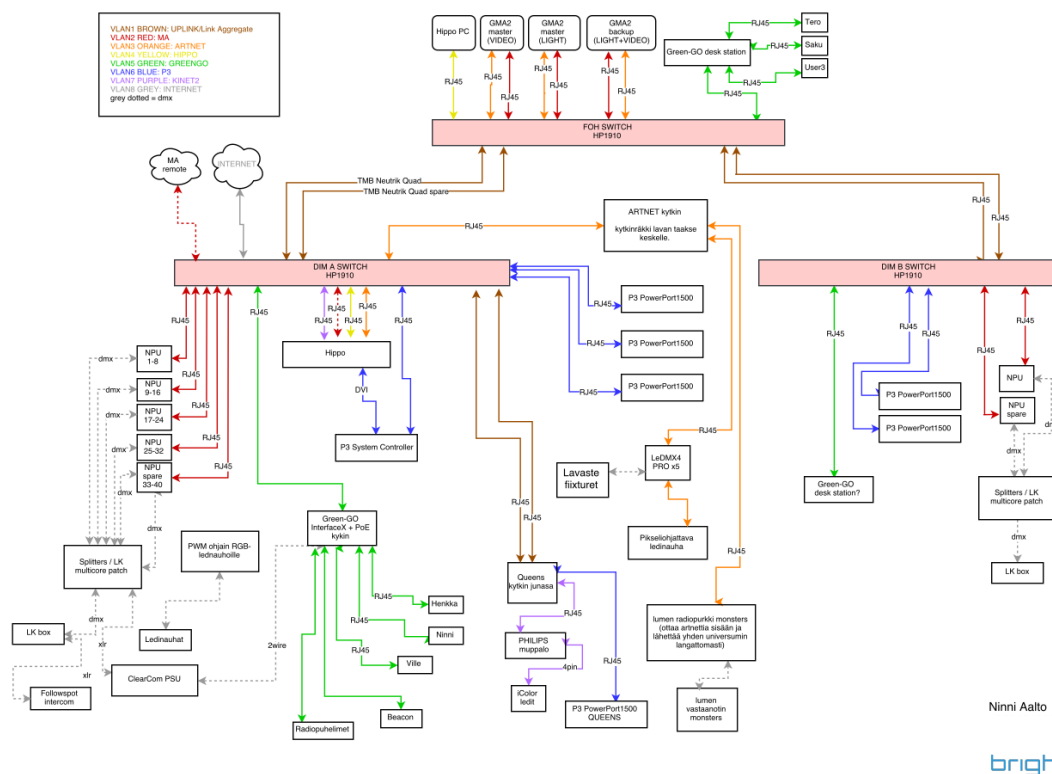
Esitystekniikan käyttövarmuutta nostaa säännöllinen ylläpitohuolto. Tästä syystä on hyvä valita tekniikantoimittajaksi yritys tai yritykset, joilla on tunnetusti uutta ja huollettua kalustoa

Suunnittelun alussa määritelty tekniikan käyttövarmuuden taso voi ilmetä seuraavasti:

- Sähköjen varmistamisella
 - aggregaatit
 - eri sähkönousut samalle tekniikalle
 - eri sähkönousut tekniikalle ja muille sähkön käyttäjille
- Äänentoistossa
 - sähköjen jakaminen eri paikoista
 - varaäänipöytä (järjestelmään kytketty)
 - kahdennetulla kaukokaapelijärjestelmällä, eri reitit

- kaiutinsuunnittelussa ja vahvistinsijoittelussa huomioitu sähköistys sekä signaalitie
 - langalliset mikrofonit
 - varalaitteilla, jotka on kytketty valmiiksi paikoilleen
 - vahvistimet
 - verkkokytkimet
 - äänipöydän varavirtalähde
 - digitaalisen kaukokaapelin stage box
 - hätäkuulutusjärjestelmä
 - vähintään megafoni (pienet tapahtumat)
- Valaisussa
 - sähköjen jakaminen eri lähteistä
 - varavalopöytä (järjestelmään kytketty)
 - kahdennetulla sekä hajautetulla ohjausjärjestelmällä, eri reitit
 - Heittimien sähkösyötön ja ohjauksen jakaminen eri pisteistä
 - kytkentä tuplakaapeloinnilla (joka toinen)
 - varalaitteilla, jotka on kytketty valmiiksi paikoilleen
 - verkkokytkimet
 - erilaiset muuntimet
 - vähintään akkutyömaavaloja hätävalaisuun
- Kuvassa
 - sähköjen jakaminen eri lähteistä
 - varaprojektorit (kytkettyinä ja kohdistettuina)
 - varaesityskoneet, joissa ajantasainen sisältö
 - kahdennetulla sekä hajautetulla ohjausjärjestelmällä
 - varalaitteilla, jotka on kytketty valmiiksi paikoilleen
 - verkkokytkimet
 - erilaiset muuntimet

Lisäksi esitysteknisten verkkojen tietoturva on määritettävä tarvittavalle tasolle. Langattomista verkoista ei saa olla pääsyä verkkokytkimien asetuksiin. Tässä on hyvä käyttää apuna erilaisia virtuaaliverkkoja, jotka luodaan eri käyttötarkoituksiin. Suunnittelussa huomioidaan, mistä paikoista on tarpeellista olla internetyhteys, ja tämä eristetään muusta esitystekniikan verkosta.



Kuvio 15. Hajautettu ohjausjärjestelmä (UMK, Ninni Aalto 2018).

3.9 Pyrotekniikka

Suunniteltaessa pyrotekniikan käyttöä tapahtumassa, on ensimmäiseksi selvítettävä, saadaanko kiinteistön omistajalta sekä vakuutusyhtiöltä lupa sen käyttöön. Tässä vaiheessa otetaan mukaan keskusteluihin ja suunnitteluun pyrotekniikan ammattilaiset, jotka tulisivat mahdollisesti hoitamaan toteutuksen. He kommunikoivat myös parhaiten alueen pelastusviranomaisen kanssa. Pyrotekniikan sijoittelussa huomioidaan ympärillä olevat materiaalit sekä turvaetäisyydet.

4 Tiedonhallinta

Tapahtumien teknisen tuotannon alussa sovitaan eri kommunikointikanavat ja niiden sisältö. On myös hahmotettava, mitä tietoa kenenkin on saatava toimiakseen. Hyväksi havaittuja, tehokkaita ja helposti riittävän sekä tarkoituksenmukaisen kattavuuden saavuttavia viestintäkeinoja eri käyttötarkoituksiin ovat esim:

- Pikaviestit ja ryhmäviestit (esimerkiksi Slack, Skype)
 - Erialaisten ryhmien informatiiviseen keskusteluun asioista, ei päätösten tekoon
 - Oleellista, että viestimestä on käytössä myös tietokoneen työpöytäsovellus
- Sähköposti
 - Tuotannon ulkopuolelle lähetettävä tieto
 - Päätöksistä tiedottaminen
 - Aina otsikon alkuun lyhenne tapahtumasta (esimerkiksi ABC123GAALA)
- Projektinhallinta- ja tehtävälistaohjelmat (esimerkiksi Base Camp, Trello)
 - Isommissa tuotannoissa erityisesti
 - Kaikki tieto on yhdessä paikassa helposti haettavissa
 - Ovat yleensä online-ohjelmia ja vaativat verkkoyhteyden
- Googlen ja Microsoftin online-office
 - Kalenterit
 - Yhteistyöhön liittyvä taulukointi

Tämän lisäksi sovitaan paikka ja hierarkia yhteisille dokumenteille sekä niiden nimeämiskäytäntö. Tämä voi olla pilvipalvelu, kuten Dropbox, Box tai One drive.

Dokumenttien nimeämisessä käytetään esimerkiksi Tapahtuma-Alue-Versio-Selite-VVKKPP- käytäntöä eli ABC19-Main stage-v2.3-Ripustus-181102. Versionumeroissa ensimmäinen numero kertoo minkä kaikkien muiden dokumenttien kanssa tämä on yhteensopiva. Toinen numero kertoo mikä piirtoversio on menossa ja yksityiskohtien määrän. Jokaisesta tapahtumakansiossa löytyy myös alikansio vanhentuneelle tiedolle, jossa säilytetään muutamia aiempia versioita.

Tapahtuman jälkeen, kun dokumentit on päivitetty toteutuneen mukaisiksi ja niihin lisätty muistio korjauskohteista, ne arkistoidaan yhdessä muun tapahtumainformaation (valokuvien, videoiden) kanssa samaan paikkaan, esim. aiemmin mainittuun pilvipalvelimeen.

5 Lopuksi

Tapahtuman teknisen ennakkosuunnittelun tekeminen on aina vuoropuhelua eri osa-alueiden ammattilaisten kanssa. Jokainen tapahtuma on yksilöllinen, minkä vuoksi kaikki suunnitellaan yleensä aina uudelleen alusta alkaen. Teknisiä ratkaisuja ohjaa usein budjetti, joka pakottaa suunnittelijan miettimään kokonaisuutta kustannustehokkuuden saavuttamiseksi. Voiko jokin kallis tekninen ratkaisu saavuttaa merkittäviä säästöjä työvoimakustannuksissa?

Tapahtumien tekninen suunnittelu on kehittynyt omiksi erikoisosaamista edellyttäväksi osa-alueikseen. Tärkeää on ymmärtää omat rajat ja kyvyt. On ymmärrettävä pyytää apua asioihin, joihin omat taidot eivät riitä. Vastaavan teknisen suunnittelijan on ymmärrettävä, mitkä asiat vaativat kokonaisuudessa suunnittelua ja valvottava tämän toteutumista.

Ennakkosuunnittelussa myös luodaan koko tapahtuman rakennusaikataulu, jonka tehtävänä on antaa kaikille toimijoille mahdollisuus onnistua työssään tehokkaasti ja turvallisesti.

Lähteet

Suomen säädöskokoelma, Pelastuslaki 379/2011, 2011

F2 Suomen rakennusmääräyskokoelma, Rakennuksen käyttöturvallisuus
Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta, 2001

E1 Suomen rakennusmääräyskokoelma, Rakennusten paloturvallisuus,
Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta, 2011

Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto, 2017. Pyroteknisten tuotteiden sekä tehos-
teena käytettävien räjähteiden ja vaarallisten kemikaalien käyttö yleisötapahtumissa,

Rakennustieto, RT 08-11098, Sisusteiden paloturvallisuus. Julkiset tilat, 2012

Tieliikennelaki 267/1981

Sähköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry 2017, Perustietoa sähköstä, maadoitus
<https://stek.fi/perustietoa-sahkosta/maadoitus/> (Luettu 27.10.2017)

Liite 1. Kaikki esimerkeissä käytetyt kuvat yhdistettynä

