

Hiilijalanjäljen laskentaraaportti

Kouvolan teatteri - Hankesuunnitteluvaihe

Päiväys 30.10.2024
Tekijät Kalle Kettunen
Projektinnumero 12011541

Sisällys

1	Arvioinnin tarkoitus ja rakennuksen sekä laskennan kuvaus.....	1
2	Elinkaariarvioinnin tulokset.....	4
	2.1 Peruskorjattu osa.....	4
	2.2 Laajennus.....	5
3	Tulosten erittely.....	6
	3.1 Peruskorjattu osa.....	6
	3.2 Laajennus.....	7
4	Hiilijalanjälkeä pienentävät toimenpiteet.....	8
	4.1 Peruskorjattu osa.....	8
	4.2 Laajennus.....	8
5	Elinkaariarvioinnin laajuus ja tarkastelun rajapinnat.....	9
6	Rakennusmateriaalien analysoinnin laajuus.....	10
7	Käytetyt materiaalit ja niiden tietolähteet.....	12



1 Arvioinnin tarkoitus ja rakennuksen sekä laskennan kuvaus

Elinkaariarvioinnin (LCA) tavoitteena on selvittää, mitkä rakennuksen elinkaaren aikaiset tekijät aiheuttavat merkittävimmät ympäristövaikutukset. Tässä elinkaariarvioinnissa esitetään tulokset rakennuksen hankesuunnitteluvaiheen hiilijalanjäljestä.

Laskennassa käytettiin Ympäristöministeriön (YM) ilmastaselvityksen laskentamenetelmän luonnosta (versio 2021). Energiankulutus määritettiin hankesuunnitteluvaiheen E-lukulaskelmista. Rakennusmateriaalien päästöt perustuivat pääosin kansallisen rakentamisen päästötietokannan arvoihin. Elinkaarilaskennan ajanjakso oli 50 vuotta vuodesta 2024 vuoteen 2073.

Kohde koostuu kahdesta rakennuksen osasta, peruskorjattavasta osasta ja laajennusosasta. Kohteen lämmitys on tarkoitus toteuttaa kaukolämmöllä ja jäähdytys kylmäkoneilla. Rakennukset ovat 5 ja 8 kerroksisia.

Rakenneratkaisut ovat eri rakennusosissa vaihtelevat. Laajennusosassa on lähtötilanne laskettu puisilla ja teräksisillä pilareilla ja palkeilla ja betonisilla kantavilla sisäseinillä. Ala- ja välipohjat sekä yläpohjat perustuvat pääosin paikalla valettuihin laattoihin. Peruskorjatun osan runko perustuu puisiin ja teräksisiin pilareihin ja palkkeihin ja betoniin ja kalkkihiekka tiilisiin kantaviin sisäseiniin. Yläpohja on ontelolaattaa ja puuelementtistä mineraalivillaa. Alapohja on valubetonia. Ulkoseinät ovat pääosin betonirakenteisia.

Hiilijalanjäljen laskenta suoritettiin rakennuksen ARK IFC-mallin sekä rakennesuunnittelijan rakennetyyppien (09/2024) perusteella. Materiaalimäärät pohjautuvat alustaviin hankesuunnitteluvaiheen tietomalleihin, jotka saattavat erota lopullisesta ratkaisusta. Talotekniikka määritettiin neliöpohjaisella SYKE:n koontumisrakennusten talotekniikan keskiarvoon perustuvalla menetelmällä.

Kohteelle saatiin laskettua hiilikädenjäljestä D1 uudelleenkäyttö ja materiaali-kierrätys ja D4 hiilivarastovaikutus, jotka perustuvat alustaviin hankesuunnitteluvaiheen materiaalmääriin ja SYKE-tuotteisiin. Tuloksia ei voi vielä pitää lopullisen ratkaisun arvoina, vaan pikemmin suuntaa antavina. Materiaalimäärien tarkentuessa myös hiilikädenjäljen tulos tarkentuu.

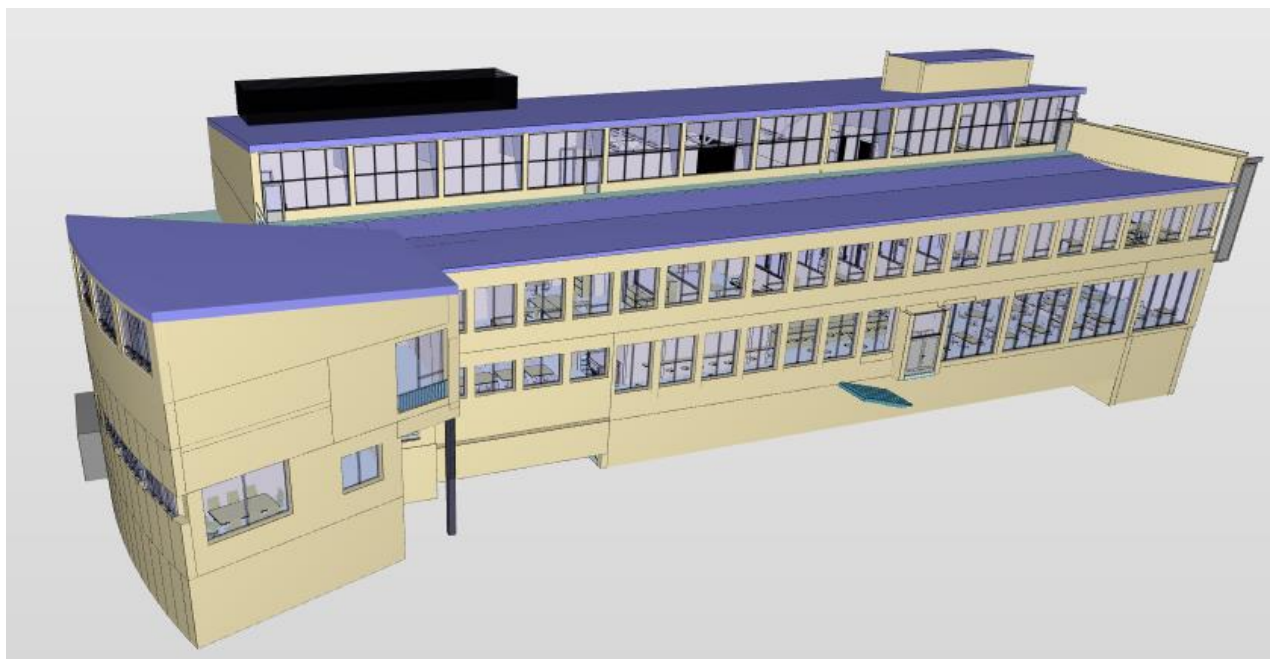
Hiilijalanjälkilaskelmat tehtiin One Click LCA:lla ja geometriamalli ja energialaskelmat tehtiin IDA ICE:n versiolla 4.8.

Rakennusten perustiedot näkyvät alla olevissa taulukoissa 1 ja 2 sekä kuvissa 1 ja 2. Perusratkaisussa on huomioitu hankesuunnitelman energiaratkaisut.



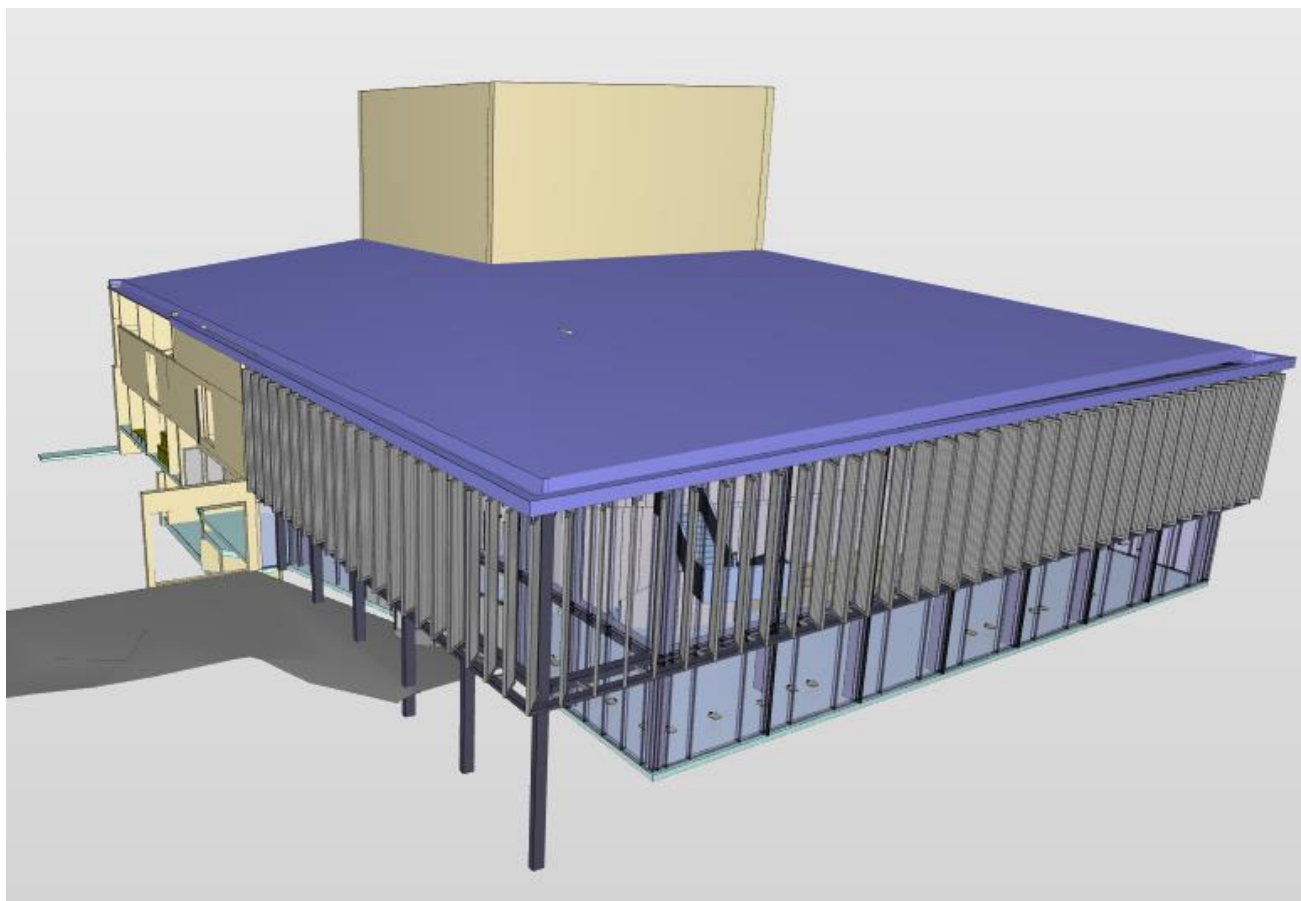
Taulukko 1. Perustiedot peruskorjatusta osasta.

Lämmitetty nettoala (m ²)	3799
Vaipan pinta-ala (m ²)	5588
Ikkunoiden pinta-ala (m ²)	509
Tavoitteellinen käyttöikä	50
Kerrosten lukumäärä	4
E-luku (kWhe/m ²)	116

*Kuva 1. Peruskorjatun osan geometriamalli.*

Taulukko 2. Perustiedot laajennuksesta.

Lämmitetty nettoala (m ²)	3040
Vaipan pinta-ala (m ²)	6018
Ikkunoiden pinta-ala (m ²)	744
Tavoitteellinen käyttöikä	50
Kerrosten lukumäärä	8
E-luku (kWh/m ²) (Aurinkosähköllä)	99



Kuva 2. Laajennuksen geometriamalli.



2 Elinkaariarvioinnin tulokset

Elinkaariarviointi suoritettiin One Click LCA työkalulla. Alla olevista taulukossa nähdään tulokset eriteltynä peruskorjattavalle osa sekä laajennukselle.

2.1 Peruskorjattu osa

Rakennuksen hiilijalanjälki (A-C): 24,55 kgCO₂e/m²/a ja

Rakennuksen hiilikädenjälki (D): -2,06kgCO₂e/m²/a.

Rakennuspaikan hiilijalanjälki (A-C): 0,71 kgCO₂e/m²/a ja

Rakennuspaikan hiilikädenjälki (D): -0,13 kgCO₂e/m²/a.

Tarkempi erittely nähtävissä taulukosta 3.

Taulukko 3. Hiilijalanjälki ja hiilikädenjälki elinkaaren vaiheittain.

Elinkaaren vaihe	Rakennus			Rakennuspaikka		
	tnCO ₂ e	kg CO ₂ e/m ²	kg CO ₂ e/m ² /a	tnCO ₂ e	kg CO ₂ e/m ²	kg CO ₂ e/m ² /a
A1-A3 Tuotevaihe	2346	617,5	12,35	129	34,0	0,68
A1-A3 eloperäinen hiili						
A4 Kuljetus työmaalle	44	11,5	0,23			
Rakennustuotteiden työmaahävikki	63	16,5	0,33	4	1,0	0,02
A5 Uudisrakennustyömaan toiminnot	196	51,5	1,03			
B4 Osien vaihto	562	148,0	2,96	0	0,0	0
B6 Energian käyttö	1333	351,0	7,02			
C1 Purkaminen	38	10,0	0,2			
C2 Kuljetukset käsittelyyn	44	11,5	0,23			
C3-4 Jätteenkäsittely ja loppusijoitus	38	10,0	0,2	2	0,5	0,01
542C3 eloperäinen hiili						
D1 ja D2 Uudelleenkäyttö ja materiaali-kierrätys sekä hyödyntäminen energiana	-213	-56,0	-1,12	-25	-6,5	-0,13
D3 Ylimääräinen uusiutuva energia						
D4 Hiilivarastovaikutus	0	0,0	0			
D5 Karbonatisoituminen	-179	-47,0	-0,94			



2.2 Laajennus

Rakennuksen hiilijalanjälki (A-C): 22,06 kgCO₂e/m²/a ja

Rakennuksen hiilikädenjälki (D): -1,79 kgCO₂e/m²/a.

Rakennuspaikan hiilijalanjälki (A-C): 1,61kgCO₂e/m²/a ja

Rakennuspaikan hiilikädenjälki (D): -0,49 kgCO₂e/m²/a.

Tarkempi erittely nähtävissä taulukosta 4.

Taulukko 4. Hiilijalanjälki ja hiilikädenjälki elinkaaren vaiheittain.

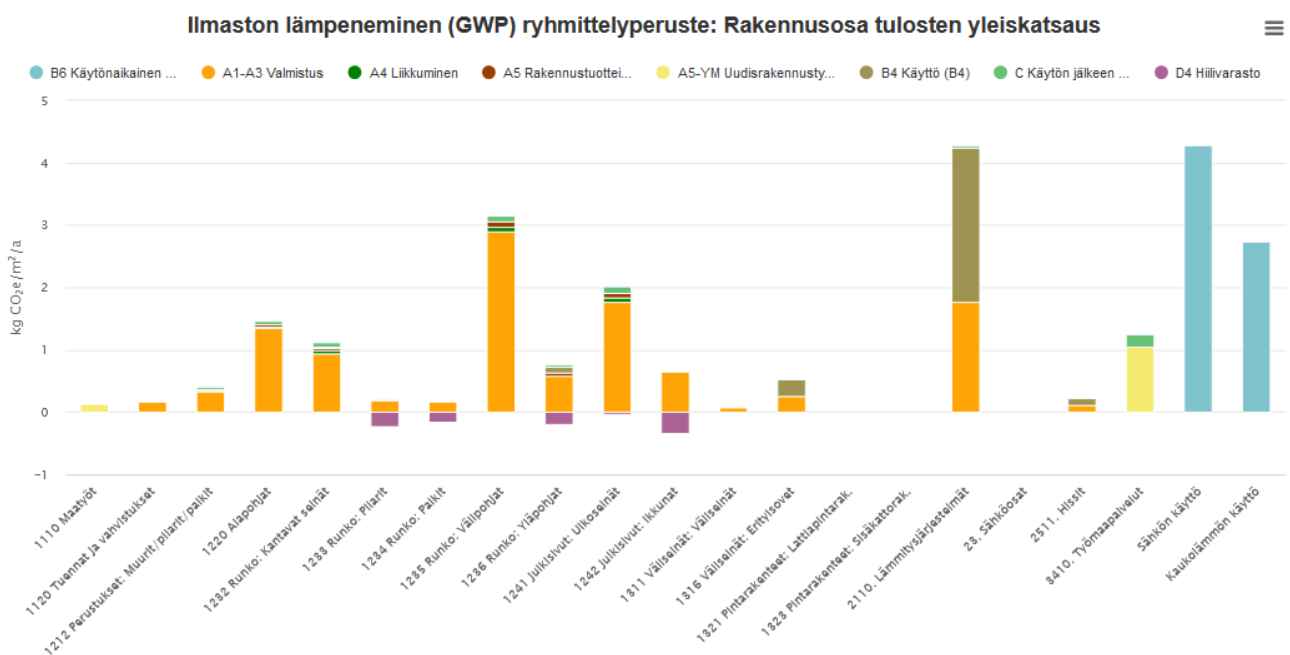
Elinkaaren vaihe	Rakennus			Rakennuspaikka		
	tnCO ₂ e	kg CO ₂ e/m ²	kg CO ₂ e/m ² /a	tnCO ₂ e	kg CO ₂ e/m ²	kg CO ₂ e/m ² /a
A1-A3 Tuotevaihe	1 550	510,0	10,2	236	77,5	1,55
A1-A3 eloperäinen hiili						
A4 Kuljetus työmaalle	53	17,5	0,35			
Rakennustuotteiden työmaahävikki	50	16,5	0,33	8	2,5	0,05
A5 Uudisrakennustyömaan toiminnot	157	51,5	1,03			
B4 Osien vaihto	499	164,0	3,28	0	0,0	0
B6 Energian käyttö	918	302,0	6,04			
C1 Purkaminen	30	10,0	0,2			
C2 Kuljetukset käsittelyyn	53	17,5	0,35			
C3-4 Jätteenkäsittely ja loppusijoitus	43	14,0	0,28	2	0,5	0,01
C3 eloperäinen hiili						
D1 ja D2 Uudelleenkäyttö ja materiaalikier- rätyt sekä hyödyntäminen energiana	-170	-56,0	-1,12	-74	-24,5	-0,49
D3 Ylimääräinen uusiutuva energia						
D4 Hiilivarastovaikutus	0	0,0	0			
D5 Karbonatisoituminen	-102	-33,5	-0,67			



3 Tulosten erittely

3.1 Peruskorjattu osa

Seuraavasta kuvaajasta 1 nähdään, miten rakennuksen hiilijalanjälki jakautuu eri rakennusosien välillä eri elinkaaren vaiheisiin.



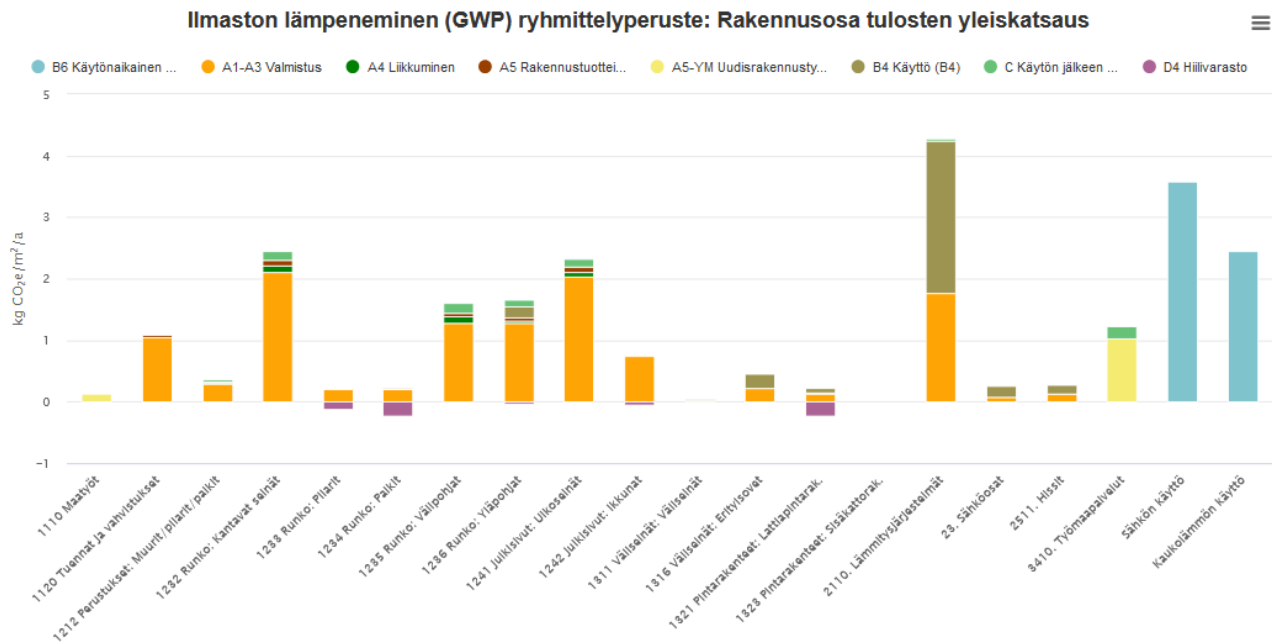
Kuvaaja 1. Hiilijalanjäljen jakautuminen rakennusosittain.

Kuvaajasta 1 nähdään, että rakennuksen merkittävimmät vaikutukset hiilijalanjälkeen syntyvät talotekniikasta, energiasta, välipohjista ja ulkoseinistä.



3.2 Laajennus

Seuraavasta kuvaajasta 2 nähdään, miten rakennuksen hiilijalanjälki jakautuu eri rakennusosien välillä eri elinkaaren vaiheisiin.



Kuvaaja 2. Hiilijalanjäljen jakaantuminen rakennusosittain.

Kuvaajasta 2 nähdään, että rakennuksen merkittävimmät vaikutukset hiilijalanjälkeen syntyvät talotekniikasta, energiasta, ulkoseinistä ja kantavista väliseinistä.

4 Hiilijalanjälkeä pienentävät toimenpiteet

4.1 Peruskorjattu osa

Tässä kappaleessa esitellään laajennusosan eri vähähiilisten vaihtoehtojen vaikutus hiilijalanjälkeen.

- VE 1P: Vähähiilien betoni (GWP.70), ontelolaatta (Parma) ja vähähiiliset seinäharkot (Weber). Hiilijalanjälki pienenee **0,73 kg CO₂e/m²/a**.
- VE 2P: Kivivillan vaihto selluvillaan. Hiilijalanjälki pienenee **0,8 kg CO₂e/m²/a**.

4.2 Laajennus

Tässä kappaleessa esitellään laajennusosan eri vähähiilisten vaihtoehtojen vaikutus hiilijalanjälkeen.

- VE 1L: Vähähiilien betoni (GWP.70), ontelolaatta (Parma) ja vähähiiliset seinäharkot (Weber). Hiilijalanjälki pienenee **1,33 kg CO₂e/m²/a**.
- VE 2L: Tiililaatta tavallisten tiilien sijaan. Hiilijalanjälki pienenee **0,07 kg CO₂e/m²/a**.
- VE 3L: Vanhojen tiilien uudelleenkäyttö (350 m²) uusien seinäharkkojen sijaan. Hiilijalanjälki pienenee **0,08 kg CO₂e/m²/a**.



5 Elinkaariarvioinnin laajuus ja tarkastelun rajapinnat

Arvioinnissa tarkasteltiin seuraavia elinkaaren vaiheita Ympäristöministeriön vähähiilisyiden arviointimenetelmän mukaisesti. Ympäristöministeriön menetelmään sisältyvä tarkastelulaajuus on merkitty X-merkillä:

Tuotevaihe			Rakennusvaihe		Käyttövaihe								Purkuvaihe				Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset		
Raaka-aineiden hankinta	Kuljetukset	Valmistus	Kuljetukset työmaalle	Työmaatoiminnot	Tuotteen käyttö rakennuksessa	Kunnossapito	Korjaus	Osien vaihto	Laajamittaiset korjaukset	Energian käyttö	Veden käyttö	Purkaminen	Purkuvaiheen kuljetukset	Purkujätteen käsittely	Purkujätteen loppusijoitus	Uudelleenkäyttö	Energiakäyttö	Kierrätys	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	D	D	
	X		X	X				X		X			X						



6 Rakennusmateriaalien analysoinnin laajuus

Seuraavassa taulukossa esitetään mahdolliset rajaukset YM:n menetelmän oletuslaajuudesta.

Sisältyy arviointiin	
Alueosat	1.1.1 Maaosat 1.1.2 Tuennat 1.1.3 Alueen päällysteet 1.1.5 Alueen rakenteet
Rakennusosat	1.2.1 Perustukset 1.2.2 Alapohja 1.2.3 Runko 1.2.4 Julkisivut, ovet ja ikkunat 1.2.5 Ulkotasot ja parvekkeet 1.2.6 Kattorakenteet
Tilaosat	1.3.1 Jako-osat (väliseinät, ovet, portaat) 1.3.2 Tilapinnat (lattiat, sisäkatot, seinät) pintakäsittelyineen 1.3.3 Tilavarusteet (kiintokalusteet, keittiölaitteet) 1.3.4.2 Hormit ja tulisijat 1.3.5 Tilaelementit (mm. kylpyhuonemuodulit)
Talotekniikka	- Lämmitysjärjestelmän pääosat - Vesi- ja viemärijärjestelmän pääosat - Ilmastointijärjestelmän pääosat - Jäähdytysjärjestelmän pääosat - Sprinklerijärjestelmän pääosat - Sähköjärjestelmän pääosat - Hissit



Seuraavassa taulukossa on kuvattu tarkemmin tiedot mahdollisista poikkeuksista.

Rakennusosa	Sisällytetty	Kommentit
Rakenteet		
Kantavat rakenteet	<i>Kyllä</i>	Tietomallien ja rakennetyyppien mukaan
Välipohjat	<i>Kyllä</i>	Tietomallien ja rakennetyyppien mukaan
Katto	<i>Kyllä</i>	Tietomallien ja rakennetyyppien mukaan
Portaikot	<i>Kyllä</i>	Tietomallien ja rakennetyyppien mukaan
Ulkoseinät	<i>Kyllä</i>	Tietomallien ja rakennetyyppien mukaan
Ikkunat	<i>Kyllä</i>	Tietomallien ja rakennetyyppien mukaan
Ulko-ovet	<i>Kyllä</i>	Tietomallien ja rakennetyyppien mukaan
Sisäseinät	<i>Kyllä</i>	Tietomallien ja rakennetyyppien mukaan
Sisäovet	<i>Kyllä</i>	Tietomallien ja rakennetyyppien mukaan
Sisätilojen viimeistelyt		
Seinäpinnat	<i>Osittain</i>	Ei huomioitu siveltäviä pintamateriaaleja tai tapetteja. Huomioitiin keramiikkalaa- toitus.
Lattiapinnat	<i>Kyllä</i>	Rakennustapaselostuksen mukaan
Kattopinnat	<i>Kyllä</i>	Tietomallien ja rakennetyyppien mukaan
Rakennuksen kalusteet ja sisustus		
Pysyvät kalusteet ja tarvikkeet	<i>Kyllä</i>	ARK-mallin perusteella
Saniteettikalusteet	<i>Kyllä</i>	ARK-mallin perusteella
Vesipisteet	<i>Ei</i>	
Tekniset järjestelmät		
Lämmönjakolaitteet	<i>Kyllä</i>	Neliöpohjaisella arviointimenetelmällä
Tilalämmitysjärjestelmät ja ilman käsittely	<i>Kyllä</i>	Neliöpohjaisella arviointimenetelmällä
Ilmanvaihtoputkisto	<i>Kyllä</i>	Neliöpohjaisella arviointimenetelmällä
Sähköjohdot	<i>Kyllä</i>	Neliöpohjaisella arviointimenetelmällä
Hissit	<i>Kyllä</i>	ARK-mallin perusteella
Erikoisjärjestelmät	<i>Kyllä</i>	Aurinkopaneelit



7 Käytetyt materiaalit ja niiden tietolähteet

Tietolähde	Tekniset ominaisuudet	Tietolähde	Standardi	Verifiointi	Vuosi	Päästötietokanta
Aurinkopaneeli	1.6 m ² /panel, 19.5 kg/unit	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Bitumikattolaattakate	1290 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Bitumikermikate, aluskermi TL2/TL3	TL2/TL3, 1833 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Bitumikermikate, pintakermi TL2	TL2, 1389 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
EPS-eriste	L = 0.031 W/mK, R = 1 Km ² /W, 31 mm, 16 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Henkilöhissi	1.1 m x 1.4 m x 2.1 m (inter- nal), 2872 kg/unit	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Höylätavara	474 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Kalkkijiekattiili	1620 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Kaukolämpö, Suomi, hyödynjakomenetelmä (2024-2073, 50v)		SYKE, CO2data.fi, conservative values	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2024	-
Keraamiset lattialaatat	150 mm x 150 mm x 10 mm, 20 kg/m ²	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.01.002, 2024-05-30	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2024	-



Keraamiset seinälaatat	300 mm x 600 mm x 10 mm, 16 kg/m ²	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.01.002, 2024-05-30	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2024	-
Kiinteä lasijulkisivu alumiinikehyksillä	36.5 kg/m ²	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Kipsi-kartonkilevy sisäkäyttöön	670 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.01.002, 2024-05-30	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2024	-
Kipsi-kartonkilevy, erikoiskova	875 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.01.002, 2024-05-30	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2024	-
Kivivillaeriste kattoihin, tiheys 63 kg/m ³	L = 0.038 W/mK, R = 1 m ² K/W, 38 mm, 63 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Kivivillaeriste, yleinen matalatiheyksinen rakennuseriste, tiheys 29,5 kg/m ³	L = 0.036W/mK, R = 1 m ² K/W, 36 mm, 29.5 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Kivivillaeristelevy, yleiset	L = 0.037 W/mK, R = 2.70 m ² K/W (15 ft ² Fh/BTU), 150 kg/m ³ (9.36 lbs/ft ³)	One Click LCA	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2018	One Click LCA
Kokoontumisrakennus - talotekniikan keskiarvo per m ² (2024)	A1-A3	SYKE, CO2data.fi, conservative values	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2024	-
LVL, viilupuu, pilari- ja palkkirakenteisiin	510 kg/m ³ , moisture content at delivery 10%	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Metallinen palo-ovi, per m ²	99 cm x 210 cm x 10 cm, 60 kg/unit	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Muurauslaasti	15 mm	SYKE, CO2data.fi, conservative values,	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-



		version 1.00.003, 2021-08-23				
OSB-levy	610 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.01.002, 2024-05-30	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2024	-
Ohutlevyprofiili, teräs- ritilä, sinkitty	7850 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Ontelolaatta	320 mm, 382 kg/m ²	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Poltettu tiili, vaalea		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Puu-alumiini-ikkuna kolminkertaisella lasil- la, per m ²	99 cm x 99 cm x 17 cm, 43 kg/unit	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Ruostumaton teräs- raudoitus	7900 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Tekstiililattia (poly- amidi)	5 mm, 2.95 kg/m ²	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Teräslevy katteisiin ja seiniin, kuumasinkitty, maalattu tai maalaa- maton tai COR-TEN pinnalle	7850 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.01.002, 2024-05-30	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2024	-
Teräsraudoite betoni- rakenteisiin	7850 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-



Valmisbetoni	C30/37, non-porous, 2400 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.008, 2022-12-06	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2022	-
Valmisbetoni	C30/37, porous, 2275 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.008, 2022-12-06	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2022	-
Valmisbetoni	C25/30, non-porous, 2400 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.008, 2022-12-06	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2022	-
Vaneri, koivuvaneri, pinnoittamaton	680 kg/m ³ , moisture content 8%	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.01.002, 2024-05-30	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2024	-
Verkkosähkö, Suomi, hyödynjakomenetelmä (2024-2073, 50v)		SYKE, CO2data.fi, conservative values	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2024	-
Vinyylilattia (PVC)	3.1 kg/m ²	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Sahatavara	474 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Selluvillalevy	L = 0.039 W/mK, 32 – 42 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	-
Special gypsum plasterboard with glass fiber mat surfacing, for wind-proofing applications	9.5 mm, 7.9 kg/m ²	EPD Glasroc® X–Sheathing Board	EN15804+A1, EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2022	ecoinvent
Teräsprofiili ja -verkko, kevytrakenteinen, sinkitty	7850 kg/m ³	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.01.002, 2024-05-30	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2024	-

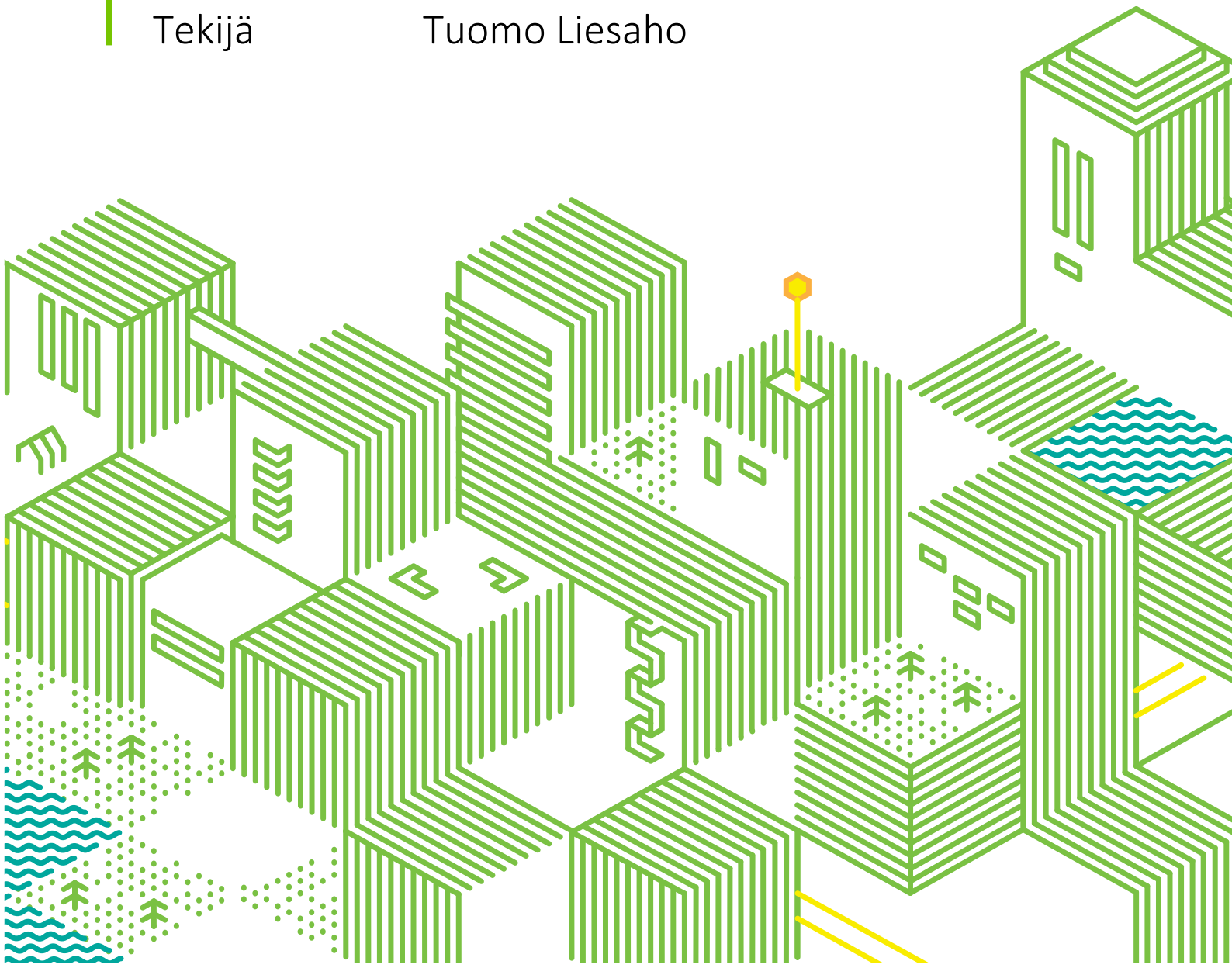


Elinkaarikustannuslaskelma

Kohde Kouvolan teatteri
Salpausselänkatu 38
45100 Kouvola

Päiväys 30.10.2024

Tekijä Tuomo Liesaho



Elinkaarikustannukset

Kouvolan teatterin elinkaarikustannukset laskettiin keskimääräisinä vuosikustannuksina ottaen huomioon pääoma-, huolto- ja kunnossapito- sekä energiakustannukset. Huolto- ja kunnossapitokustannuksien laskennassa on käytetty vastaavien kohteiden, kuten Turun kaupunginteatterin, toteutuneita ylläpitokustannuksia. Energiakustannusten laskennassa on hyödynnetty kohteelle tehtyä tavoite-energiälaskelmaa. Kustannukset on eritelty peruskorjattavalle osalle sekä laajennukselle.

Taulukko 1 Laajennuksen elinkaarikustannukset, alv. 0 %

Rakennuskustannukset		
Rakennus	28 029 825 €	5 563 € /m ²
Kiinteistö	29 981 €	6 € /m ²
Hanke	1 382 074 €	274 € /m ²
Yhteensä	29 441 880 €	5 843 € /m²
Pääomakustannukset	1 472 094 € /a	292 € /m² a
Huolto- ja kunnossapitokustannukset	347 691 € /a	69.00 € /m² a
Energiakustannukset		
Lämmitysenergia	33 849.75 € /a	7 € /m ² a
Sähköenergia	11 814 € /a	2 € /m ² a
Yhteensä	1 865 449 € /a	370 € /m² a
Kokonaiskustannukset 20 vuotta	37 308 978 €	370 € /m² a

Taulukko 2 Peruskorjauksen elinkaarikustannukset, alv. 0 %

Rakennuskustannukset		
Rakennus	12 362 707 €	3 078 € /m ²
Kiinteistö	23 901 €	6 € /m ²
Hanke	1 101 764 €	274 € /m ²
Yhteensä	13 488 372 €	3 358 € /m²
Pääomakustannukset	674 419 € /a	168 € /m² a
Huolto- ja kunnossapitokustannukset	298 865 € /a	74.40 € /m² a
Energiakustannukset		
Lämmitysenergia	44 201.32 € /a	11 € /m ² a
Sähköenergia	18 578 € /a	5 € /m ² a
Yhteensä	1 036 063 € /a	258 € /m² a
Kokonaiskustannukset 20 vuotta	20 721 264 €	258 € /m² a

Pääomakustannukset on saatu jakamalla kustannusarviosta saadut rakennuskustannukset laskentajakson pituudella. Laskentajakson pituudeksi on määritetty kaksikymmentä (20) vuotta. Neliöpohjainen hinta on määritetty rakennuksen lämmitettävän tilan nettoalan mukaan. Energiakustannuksissa kaukolämmön hintana on käytetty 71,65 €/MWh ja sähkön hintana 110 €/MWh, alv. 0%.

Projektinumero
1510084951

Kohteen osoite
Kouvolan teatteri

Asiakirjan status
HANKESUUNNITTELU

Päivämäärä
25.09.2024

Revisio

Laatija
Ilkka Mikkola

KOUVOLAN TEATTERI

RAKENTEIDEN SUUNNITTELUN JA

TOTEUTUKSEN PERUSTEET

**KOUVOLAN TEATTERI
RAKENTEIDEN SUUNNITTELUN JA TOTEUTUKSEN PERUSTEET**

Revisio- tunnus	Pvm	Revision sisältö	Muuttanut
A			
B			
C			
D			
E			
F			

SISÄLTÖ

1.	Perustiedot	1
1.1	Yleistiedot	1
1.2	Rakenteet	1
2.	Pohjarakenteet ja rakenteet	2
2.1	Maaperä	2
2.2	Geotekninen luokka	2
2.3	Perustamistapa ja rakennuspohjan kestävyys	2
3.	Kuormitukset	2
3.1	Pysyvät tasokuormat	2
3.2	Muuttuvat kuormat	2
4.	Tuulikuormat	3
4.1	Lumikuormat	3
4.2	Erikoiskuormat	3
5.	Materiaaliominaisuudet	4
5.1	Betonirakenteet	4
5.2	Teräsrakenteet	4
5.3	Puurakenteet	5

1. PERUSTIEDOT

1.1 Yleistiedot

- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| • Tilaaja | Kouvolan kaupunki |
| • Kohde | Kouvolan Teatteri |
| • Osoite | Kouvola |
| • Rakennuksen käyttötarkoitus | Teatteri |

1.2 Rakenteet

Rakennuskohde on Kouvolan sijoittuva uusi teatteri rakennus ja peruskorjattava kuntotalo. Kuntotalo peruskorjataan ja muutetaan teatterin käyttöön. Kuntotaloon tulee mm. teatterisali, verstaat ja uudet toimitilat. Teatteri rakennetaan nykyisen liikuntasalin sisälle tilassa ratkaisulla.

- | | |
|--|--|
| • Seuraamusluokka | CC3, kantava runko (Uusi teatteri)
CC2, kantava runko (Kuntotalo)
CC2, täydentävät rakenteet |
| • Seuraamusluokka onnettomuusmitoitustilanteessa | CC2, täydentävät rakenteet
CC3a (Uusi teatteri) |
| • Luotettavuusluokka | RC3, kantava runko -> $K_{FI} = 1,1$
RC2, täydentävät rakenteet -> $K_{FI} = 1,0$ |
| • Suunnittelukäyttöikä | |
| ○ perustukset | 100 vuotta |
| ○ kantavat runkorakenteet | 100 vuotta |
| ○ julkisivut ja täydentävät rakenteet | 50 vuotta |
| ○ vesikate | 25 vuotta |
| ○ vesikattoa kannattelevat puurakenteet | 50 vuotta |

2. POHJARAKENTEET JA RAKENTEET

2.1 Maaperä

Alueen maanpinta vaihtelee välillä noin +73,0...+77. Maaperä on alueella pääosin n. +76. Maaperän arvioidaan olevan ainakin osittain routivaa.

2.2 Geotekninen luokka

Alue kuuluu rakennettavuusluokkaan normaalisti rakennettava.

- Geotekninen luokka GL2
- Seuraamusluokka CC2
- Luotettavuusluokka RC2

Alue ei sijoitu pohjavesialueelle.

2.3 Perustamistapa ja rakennuspohjan kestävyys

Suunnitellun rakennuksen raskaat rakennusosat voidaan perustaa maanvaraisesti anturaperustuksin tiiviin ja kantavan perusmaan varaan.

Perusmaan varaan perustettaessa perustuksien alle tulee rakentaa vähintään 300 mm paksuinen arina kalliomurskeesta Kam 0/55 mm.

Mitoituksessa suuntaa antavana anturan pohjapaineen arvona voidaan alustavasti käyttää louhinta-alueella 300...500 kPa.

Rakennus salaojitetaan anturoiden alapuolelta.

2.3.1 Pystyrakenteet

Kuntotalo:

Kohteen uusina kantavina pystyrakenteina toimivat teräspilarit. Teräspilarit perustetaan pääosin nykyisen liikuntasaliin kelluvalle lattialle.

Uusi teatteri:

Kohteen kantavina pystyrakenteina toimivat teräskuoriset liittopilarit näyttämöiden osalla. Aulassa kaikki pilarit ovat liimapuukurakenteisia. Kellarin pilarit toteutetaan paikallavalettuina.

Porras ja hissikuilut ovat betonielementti- tai paikallavalurakenteisia jäykistäviä rakenteita.

Kellarin seinät ovat paikallavalettuja tai elementtirakenteisia teräsbetonirakenteita.

2.3.2 Vaakarakenteet

Kuntotalo:

Kohteen uusina kantavina vaakarakenteina toimivat teräspalkit ja teräsristikot. Tasot ovat liittorakenteisia IV-konehuoneen osalta ja vanhoihin tasoihin liittyvät rakenteet paikallavalettuja.

Teatterin parven kantavat rakenteet toteutetaan teräsrakenteisina. Kaide toimii osana rakennetta jäykistämässä parven tasoa. Taso toteutetaan vanerikerroksilla teräsrungonpäälle.

Liikuntasalin nykyisen lattian pintarakenteet puretaan ja uusi lattiarakenne toteutetaan kelluvana teräsbetonirakenteena eristeen päälle.

Uusi teatteri:

Kellarin katto on paikallavalettu teräsbetonilaatta. Muut kerrokset ovat paikallavalettuja tai ontelolaattarakenteisia teräsbetonirakenteita.

Teatterin alakatsomo toteutetaan puurakenteisena ja vaneripinnoilla uuden teräsbetonirakenteen päälle. Parven teräsrunko toteutetaan teräsrakenteisina, joko uloke ristikkoina tai hitsattuina profiileina. Parven tasot toteutetaan vanereilla tai clt-levyillä.

Yläpohja salin kohdalla toteutetaan ontelolaattarakenteisena tuulettuvan kattorakenteena. Aulan alueen yläpohja on eristetty puukoteloelementti.

2.3.3 Jäykistävät rakenteet

Rakennus on jäykistetty teräsbetonirakenteisilla hissikuiluilla ja porrashuoneilla.

2.3.4 Liikuntasaumat

Hanke jakautuu kahteen lohkokon, peruskorjattava kuntotalo ja uusi teatteri. Näyttämösali toteutetaan tila tilassa ratkaisulla.

3. KUORMITUKSET

3.1 Pysyvät tasokuormat

- Betoni $g_k = 25 \text{ kN/m}^3$
- Teräs $g_k = 78,5 \text{ kN/m}^3$
- Ontelolaatta (saumattuna) $g_k = 6,0 \text{ kN/m}^2, h=500 \text{ mm}$
- Ontelolaatta (saumattuna) $g_k = 4,65 \text{ kN/m}^2, h=400 \text{ mm}$
- Ontelolaatta (saumattuna) $g_k = 4,0 \text{ kN/m}^2, h=320 \text{ mm}$
- Vesikattorakenteet $g_k = 1,20 \text{ kN/m}^2, \text{ puuelementtikatto}$
 $g_k = 1 \text{ kN/m}^2, \text{ ontelolaattayläpohja,}$
 $g_k = 20 \text{ kN/m}^3, \text{ merkitään tasopiirustuksiin}$
- Muuratut väliseinät rakennetyypin mukaan
- Kevyet väliseinät $g_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$
- Alakattorakenteet $g_k = 0,3 \text{ kN/m}^2$

3.2 Muuttuvat kuormat

- Toimistotilat (luokka B)
 - hyötykuorma, yleensä $q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$
 - pistekuorma ($A=50 \times 50 \text{ mm}^2$) $Q_k = 2,0 \text{ kN}$
- Kokoontumistilat (luokka C4, näyttämöt, aula)
 - hyötykuorma, yleensä $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$
 - hyötykuorma, portaat $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$
 - pistekuorma ($A=100 \times 100 \text{ mm}^2$) $Q_k = 4,0 \text{ kN}$
 - vaakakuorma $q_v = 1,0 \text{ kN/m}$
- Kokoontumistilat (luokka C2, katsomot)
 - hyötykuorma, yleensä $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$

- pistekuorma ($A=100 \times 100 \text{ mm}^2$) $Q_k = 4,0 \text{ kN}$
- vaakakuorma $q_v = 1,0 \text{ kN/m}$
- ripustuskuorma $q_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$

- Varastot, verstaat (luokka E)
 - hyötykuorma, yleensä $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$
 - pistekuorma ($A=100 \times 100 \text{ mm}^2$) $Q_k = 4,0 \text{ kN}$
 - vaakakuorma $q_v = 1,0 \text{ kN/m}$
 - ripustuskuorma $q_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$

- Vesikatot (luokka H)
 - hyötykuorma, (kuormitusala $\leq 10 \text{ m}^2$) $q_k = 0,4 \text{ kN/m}^2$
 - pistekuorma ($A=50 \times 50 \text{ mm}^2$) $Q_k = 1,0 \text{ kN}$
 - Yhdistelykertoimet $\psi_0 = 0,7 \quad \psi_1 = 0,7 \quad \psi_2 = 0,3$
RIL201-1 taul. A1.1

- IV-konehuoneet, tekniset tilat
 - hyötykuorma $q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$
 - ripustuskuorma $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

4. TUULIKUORMAT

- Maastoluokka III
- Yhdistelykertoimet $\psi_0 = 0,6$
 $\psi_1 = 0,2$
 $\psi_2 = 0,0$
RIL201-1 taul. A1.1

- Nopeuspaineen ominaisarvo $q_{p0}(z) = 0,55 \text{ kN/m}^2$
- Todennäköisyyskerroin $c_{prob} = 1,04$
- $q_{p0}(z)$, käyttöikä 100 vuotta -> $q_{p0}(z) = 0,57 \text{ kN/m}^2$
 $q_{prob} \times q_{p0}(z) = 1,04 \times 0,55 = 0,57$
RIL 201-1-2017 Osa 1.4 Kuva 4.6S
RIL 201-1-2017 Osa 1.4

- Seinien ulkopuolisen paineen kertoimet

4.1 Lumikuormat

- Ominaislumikuorma $s_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$
- Tuulensuojaisuuskerroin $C_e = 1,1$
- Lämpökerroin $C_t = 1,0$
- Muotokertoimet $\mu_1 = 0,8$ yleensä
(katon kaltevuuskulma $0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$)

- Suunnitteluikäkerroin 100 v $\mu_w = 2,5$, kinostuminen katolla
 $C_{100} = 1,1$
(Vesikatto tasolla +80.270, $l_s=6\text{m}$, RIL 205-1-2017 kuva 2.4)
- Mitoituslumikuormat $s = 2,0 \text{ kN/m}^2$, ylempi vesikatto
 $s = 6,25 \dots 2,0 \text{ kN/m}^2$, kinostumiskuorma
- Yhdistelykertoimet $\psi_0 = 0,7$
 $\psi_1 = 0,4$
 $\psi_2 = 0,2$ *RIL201-1 taul. A1.1*

4.2 Erikoiskuormat

- Teatteritekniikan kuormat

5. MATERIAALIOMINAISUUDET

5.1 Betonirakenteet

5.1.1 Betoni

- Betonipeitteen nimellisarvot sisältävät mittapoikkeaman
- Taulukossa esitetyt halkeamaleveydet ovat raja-arvot pitkäaikaisille kuormitusyhdistelyille
- Taulukossa esitetyt betonin lujuusarvot ovat rasitusluokkien vaatimia vähimmäislujuuksia. Rakenteellinen toiminta voi vaatia lujempien betonilaatujen käyttöä -> rakenteelliset lujuusvaatimukset on esitetty rakenne- ja elementtisuunnitelmissa

Rakenne	Rasitusluokka	Lujuus [MPa]	Toteutusluokka	Toleranssi-luokka	Käyttö-ikä [v]	Halkeilu wmax [mm]	Palo-luokka	Betonipeitteen nimellisarvo [mm]
Perustukset	XC2	C30/37	2	1	100	0,3	R60	maata vasten 55, muutoin 35
Kellarin PV-seinät, yleensä	XC1	C30/37	3	1	100	0,3	R60	25
Sokkelit	XC3,4; XF1	C30/37	3	1	50	0,2	R60	40
PV-seinät	XC1	C30/37	3	1	100	0,4	R60	25
Maanvarainen alapohjalaatta	XC1	C30/37	3	2	50	0,3	R60	40
PV-laatta	XC1	C35/45	3	1	100	0,4	R60	25
Ontelolaataston saumavalut / pv-kaistat	XC1	C30/37	3	2	100		R60	25
Rakenteelliset pintavalut	XC1	C30/37	3	2	100		R60	25

5.1.2 Betonirauditus

Hitsattava harjatanko
Verkot
Ruostumaton harjatanko

T = B500B
K = B500A
E = B600XA

5.2 Teräsrakenteet

Toteutusluokka

- kantava teräsrunko EXC3
- muut teräsrakenteet EXC2

Toleranssiluokka

- toiminnalliset toleranssit 1
- olennaiset toleranssit 1

Teräsrakenteiden rasitusluokat

- Sisätiloissa C1
- Ulkotiloissa C3

Teräslaadut

- putkiprofiilit S355J2H
- kuumavalssatut profiilit S355J2
- kylmämuovattut profiilit S350GD+Z
- levyt ja hitsatut profiilit S355J2
- ruostumattomat profiilit ja levyt EN 1.4301
- ruostumattomat profiilit ja levyt EN 1.4529, EN 1.4547, EN 1.4565 allasosasto (C4)

Hitsausluokka

- toteutusluokka EXC3 B
- toteutusluokka EXC2 C

Pintakäsittely

SFS-EN 12944-5 ja rasitusluokkien mukaan. kts. Teräsrakenteiden toteutuseritelmä
Oletettu pintakäsittelyn kestoikä Korkea (H) 15-25 vuotta.

5.3 Puurakenteet

Toteutusluokka

- kantava runko TL3
- muut puurakenteet TL2

Toleranssiluokka

2

Käyttöluokka

2

Materiaalit

Sahatavara: C24
Liimapuu: GL30c, GL30h
LVL: LVL-S, LVL-X
Kestopuu: B (RT 21-10688)

Vastaanottaja
Kouvolan kaupunki

Asiakirjatyyppi
HANKESUUNNITTELU

Päivämäärä
25.10.2024

KOUVOLAN KUNTOTALO

SELVITYS RAKENNUKSEN KUNNOSTA JA KORJAUSMENETELMI STÄ



SI SÄLTÖ

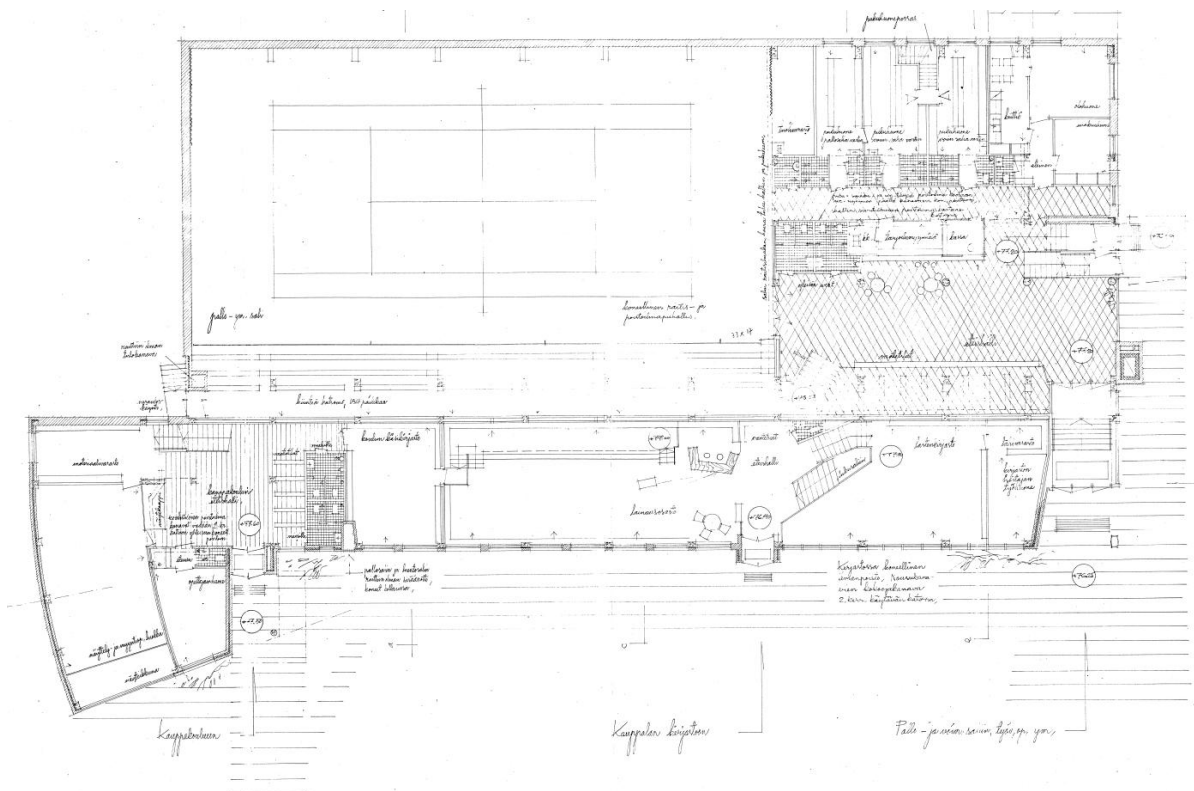
1.	Yleistiedot	1
1.1	Yleistä	1
1.2	Rakennuksen yleiskuvaus	1
1.3	Lähtötiedot	1
2.	Rakennusosien kunto ja korjaustoimenpiteet	2
2.1	Alapohjat	2
2.2	Maanvastaiset seinät	4
2.3	Märkätilat	4
2.4	Ulkoseinät, julkisivut	5
2.5	Välipohjat	5
2.6	Väliseinät	6
2.7	Yläpohjat	6
2.8	Yhteenveto	7

1. YLEISTIEDOT

1.1 Yleistä

Tässä selvityksessä tarkastellaan rakennuksen kuntoa ja korjauksessa käytettäviä korjausmenetelmiä rakennuksesta tehtyjen kuntotutkimusten tulosten ja asiakirjojen tarkastelun perusteella. Selvitystä voidaan käyttää tässä tapauksessa vain hankesuunnittelun kustannuslaskentaa varten. Kuntotutkimuksia on tarkennettava seuraavassa suunnitteluvaiheessa lopullisten korjaustoimenpiteiden ja rakennepaksuuksien arvioimiseksi. Sillä käytettävissä oleva kuntotutkimus on jo useita vuosia vanha eikä ota kantaa muun muassa rakennepaksuuksiin, jolla on vaikutuksia myös hankkeen kustannuksiin.

1.2 Rakennuksen yleiskuvaus



Perusparannuksen kohteena oleva rakennus on valmistunut vuonna 1955. Rakennus rajoittuu teatterirakennukseen. Rakennuksessa on suoritettu LVIS-remontti 1971. Rakennuksessa on kolme kerrosta + kellari, ja alin kerros on osin maanpinnan alapuolella. Rakennus on toiminut urheilukeskuksena / kuntotalona. Rakennus on koneellinen ilmanvaihto. Tämän selvityksen tarkoituksena on käydä läpi rakennuksen korjaustarpeet ja mahdolliset korjaustavat.

1.3 Lähtötiedot

Listaus käytössä olleista tutkimusraporteista.

- Tutkimusraportti Sisäilmakeskus 20.3.2017
- Asbesti- ja haitta-ainekartoitus Sisäilmakeskus 20.3.2017
- Alkuperäisiä arkkitehtisuunnitelmia
- Rakennesuunnitelmia ei ole saatavilla.

Kohteessa tehtyjen kosteus- ja rakenneteknisten tutkimusten avulla voidaan alustavasti määritellä korjaustapoja ja tarpeita. Laaditut tutkimukset ovat kuitenkin jo useita vuosia vanhoja sekä tarkennettava muun muassa kaikkien rakennepaksumuksien osalta. Tutkimuksien avulla voidaan laatia kohteesta alustavia rakennetyyppejä sekä korjaustapa-arvioita hankesuunnittelua varten, mutta viimeistään seuraavaan vaiheeseen siirryttäessä rakennus tulisi tutkia tarkemmin ja korjaustavat tarkentaa tutkimuksien perusteella. Tarkennettujen tutkimuksien kautta tarkentuville toimenpiteille on hyvä varata hankkeen kustannusarviossa budjettia. Rakennuksen kantava runko on pilarikehärunko.

On luonnollista, että 1950-luvulla rakennetussa kohteessa paljastuu purku- ja korjaustöiden yhteydessä yksittäisissä kohdissa tutkimusraporteista poikkeavia rakenneratkaisuja. Suunnitelmia on varauduttava täydentämään kohteessa tehtävien katselmusten perusteella.

2. RAKENNUSOSIEN KUNTO JA KORJAUSTOIMENPITEET

Tarvittavia korjauksia on tässä yhteenvedossa tarkasteltu kosteusvaurioiden poistamisen ja rakennusosien rakennusfysikaalisen toimivuuden varmistamisen näkökulmasta.

2.1 Alapohjat

2.1.1 Maanvastaiset alapohjat

Rakenne

- Maanvastaiset alapohjarakenteet ovat pääosin perusmaan varaan valettuja teräsbetonilaattoja. Rakenteet sisäilmakeskuksen tutkimusraportin perusteella ovat seuraavanlaisia:
 - Kellarikerros liikuntahallin päässä:
 - lattiapinnoite
 - maanvarainen betonilaatta n. 200 mm
 - perusmaa (hiekkä)
 - Kansalaisopiston tiloissa:
 - Lattiapinnoite
 - Pintalaatta n. 60mm
 - Leca-sora / hiekkä
 - Bitumisively
 - Maanvarainen teräsbetonilaatta (ei avausta)
 - Perusmaa
 - Palloiluhalli K103:
 - Lattialauta
 - Puukoolaus ja mineraalivillaeriste
 - Bitumisively (rakennusselityksen mukaan)
 - Maanvarainen teräsbetonilaatta

Havainnot lähtötiedoista

Havainnot sisäilmakeskuksen tutkimuksen perusteella:

- Kellarikerroksen märkätilojen maanvastaisissa alapohjarakenteissa on pinnoitteen alla arvoitu olevan pintalaatta ja bitumisively pohjalaatan päällä.
- Kellarikerroksen maanvaraisissa alapohjarakenteissa on havaittu paikoin kosteutta pintakosteudentunnistimella. Erityisesti tiloissa K039, K46 ja K011.

- Alapohjarakenteeseen suoritettiin vuonna 2017 viiltomittauksia kosteusolosuhteiden ja kosteushavaintojen selvittämiseksi. Tilassa K46 kosteus oli koholla lattiapinnoitteen alla ja pinnoitteen alapuolella oli mikrobiperäiseen hajuun viittaavaa hajua.
- Märkätilojen lattiapinnoitteen alta havaittiin mikrobiperäiseen hajuun viittaavaa hajua 2017 tutkimuksissa.
- K001 lattiatiiloille noussut 2016 vesi johtuen lattiakaivojen tulvimisesta.
- K017 eristeestä otettu materiaalinäyte mikrobianalyysiin. 2017 ei havaittu vauriota.
- Tiloissa K030 ja pukuhuoneen wc-tilassa tarkastusluukku alapohjaan. Kannet eivät ole ilmatiiviitä alapohjaan. Myös tiloissa K021, K024, K011 ja K006 lattian osalla pohjaviemärin tarkastusluukut, joiden osalla ilmayhteys maaperään ja luukut epätiiviitä.
- K017 lattiassa on putkikanaalin tarkastusluukku. Tarkastusluukun osalla oli eloperäistä ainesta, joissa havaittiin kuivuneita kosteusjälkiä.
- Kellarin lattiassa havaittu halkeamia
- Alapohjarakenteen liittymät epätiiviitä.
- Alapohjarakenteessa kosteusvaurioita johtuen kapillaarisesta vedennoususta sekä maaperästä, että perusmuurin kosteusteknisesti puutteellisesta rakenteesta.
- Alapohjarakenteesta otetuissa materiaalinäytteissä on todettu mikrobivaurioita palloiluhallin osalla. Vaurion aiheuttajan syyksi epäilty maaperän kapillaarista kosteudenousua.

Korjaustoimenpiteet

- Kaikkien tilojen lattiapäällysteet ja -pinnoitteet uusitaan, koska rakenteessa ei ole kunnollista kapillaarisen kosteuden nousun katkaisevaa kerrosta.
- Selkeästi vaurioituneilta alueilta puretaan nykyiset alapohjarakenteet sekä poistetaan alustäyttöä uusien rakenteiden vaatimaan syvyyteen saakka. Lisäksi alapohjarakenteita joudutaan todennäköisesti purkamaan paikallisesti uusien viemäriasennusten vuoksi. Uutena alapohjarakenteena käytetään alapuolelta solumuovilevyillä lämmöneristettyä teräsbetonilaattaa.
- Maaperästä nousevan kosteuden haitallinen vaikutus estetään käyttämällä mahdollisimman hyvin vesihöyryä läpäiseviä lattiapäällysteitä ja kosteutta kestäviä tasoitteita. Liimattavia lattiapäällysteitä ei saa käyttää. Ennen lattiapäällysteiden asennusta on säilytettäviä alapohjia tarvittaessa paikallisesti kuivatettava koneellisesti, mikäli ne eivät ehdi kuivua riittävästi rakennustöiden aikana. Sekä säilytettävien että uusien betonilaattojen päällystämiskelpoisuus todennetaan ennen lattiapäällysteiden ja -pinnoitteiden asennusta erillisen kosteudenmittaussuunnitelman mukaan.
- Rakenneliittymien ja läpivientien ilmatiiviydestä huolehditaan tiivistämällä nykyisen laatan seinä- ja pilariliittymät, läpivientikohdat, liikuntasaumot sekä laattaan tehtävien viemäriroilojen kohdat samoin kuin uusien betonilaattojen liittymät, läpivientikohdat ja työsaumat. Tiivistämisellä estetään maaperässä olevien epäpuhtauksien pääsy sisäilmaan, mikä on vaatimuksena vuoden 2018 alussa voimaan tulleessa ympäristöministeriön asetuksessa. Olevissa rakenteissa tiivistys tehdään laatan päälle erityistä tiivistysjärjestelmää käyttäen ja uusissa rakenteissa laatan alapuolelle bitumikermikaistaa käyttäen.

2.2 Maanvastaiset seinät

Rakenne pääosin sisältä ulospäin:

- Pinnoite
- Verhomuoraus
- Toja-levy
- Kosteuseristys (bitumisively)
- Betonimuuri n. 400mm (ei avattu)
- Täyttömaa

Havainnot lähtötiedoista

- K001 ja K020 tiloissa suoritettu kosteusmittauksia mitta-anturilla eristetilaan 2017. Kosteutta ei havaittu. Rakenteesta selkeää ilmavirtausta sisätilaan.
- Perusmuurin Toja-eristeessä todettu mikrobivaurioita
- Perusmuurin ulkopuolinen hiekkatäyttö on todettu olevan märkää.
- K46 tilassa perusmuurin osalle tehty puukoolattu levyrakenne, jonka takana ei havaittu eristettä.
- K010 tilan perusmuurin verhouksen takana putkikanaali, johon kulku K007 IV-konehuoneesta.
- Ikkuna- ja pilariliittymissä epätiivelyksiä.

Korjaustoimenpiteet

- Perusmuurin sisäpuolisesti lämmöneristeet ja verhomuuraukset puretaan ja pinnat puhdistetaan mekaanisesti.
- Perusmuurin ulkopuolelle asennetaan veden- ja lämmöneristys sekä salaojitus. Maa-aines vaihdetaan työalueella.
- Sokkelin halkaisun ilmayhteys tiivistetään erityistä tiivistysjärjestelmää käyttäen.
- Maanpinnan kallistukset rakennuksen vierustoilla korjataan.

2.3 Märkätilat

Rakenne

- Märkätilojen rakenteet ovat pääosin alkuperäisiä ja käyttöikänsä päässä koko rakennuksen osalta.

Havainnot lähtötiedoista

- Kellarikerroksen märkätilat olleet poissa käytöstä jo vuonna 2017.
- Märkätilojen tekninen käyttöikä alkaa olla useimmissa rakennuksen tiloissa lopussa eikä kellaritilojen märkätilarakenteiden kosteustekninen toiminta ei ole kunnossa ja rakenteiden kautta on päässyt kosteutta rakenteisiin. Lisäksi kellarikerroksen tiloissa havaittu kosteus on voinut aiheutua myös maaperästä kapillaarisesti noussut kosteus / perusmuurin kosteustekniset puutteet

Korjaustoimenpiteet

- Märkätilat peruskorjataan kauttaaltaan nykyaikaisilla vedeneristetyillä rakenteilla. Kellarin alueella alapohjaa korjataan rakennetyypin APv 4 ja APu 4 mukaan.

2.4 Ulkoseinät, julkisivut

Rakenne

- Rakennuksessa pääosin muutamaa ulkoseinän rakennetyyppeä:
 - Etusivun puolella rakenneleikkauksen mukaan sisältä ulospäin:
 - Pinnoite
 - Tiili
 - Eriste (tojalevy)
 - Betoni / tiili
 - Palloiluhallin puolella:
 - Massiivitiiliseinä

Havainnot lähtötiedoista

- Ikkunoiden ylityspalkeissa rapautumaa
- Liikuntasalin päädyssä rapatulla julkisivulla pinnoitetta irti
- Tiiliverhouksen takana oli tojaeriste 1. kerroksen kansalaisopiston päädyn tilaa K126 lukuun ottamatta, jossa päätyseinän osalla porareian kohdalla ei havaittu eristettä ollenkaan.
- Peilialissa tehdyssä rakenneavauksessa seinärakenteen eristeenä ollut villaeriste. Sisäpuolella tiiliverhous.
- K144 ulkoseinän osalla on levyrakenne ja eristeenä villa. Rakenteessa havaittiin olevan höyrynsulku. Ikkunan alla havaittiin viitteitä kosteuden pääsystä rakenteisiin.
- K304A on ulkoseinän osalla levyrakenne. Levyn takana havaittiin olevan villaeriste ja pikipaperi, jonka takana oli ikkunarakenne.
- Ulkoseinä- ja ikkunarakenteen liittymistä ilmavuotoa sisätilojen suuntaan.
- Ikkunoiden ja ovien ulkopuoliset liittymät ja pellitykset ovat puutteellisesti toteutettu ja niiden tekninen käyttöikä on loppu

Korjaustoimenpiteet

- Julkisivumuuraus ja eristys puretaan Salpausselänkadun puolelta nauhaikkunoiden alueella. Rakenne uusitaan kauttaaltaan toimivaksi. Ikkunaliittymät korjataan sekä ikkunoiden ylityspalkit korjataan. Rakenteesta purettava vähintään ulkopuolinen muuraus ylityspalkkien korjaamiseksi ja eristeiden vaihtamiseksi.
- Muut julkisivujen osat korjataan tarvittaessa. Korjauslaajuus tarkennetaan seuraavassa suunnitteluvaiheessa kattavilla kuntotutkimuksilla ja rakenneavauksilla.
- Muilta osin ulkoseinärakenteiden ilmavuodot tiivistetään sisäpuolelta.
- Yksittäisiä tiiliä vaihdetaan muilta julkisivujen osilta ja saumoja korjataan.
- Ikkunat kunnostetaan tarpeellisilta osin. Ikkuna pellitykset yms liittyvät rakenteet uusitaan ja ikkuna liittymät tiivistetään.
- Alkuperäiset ikkunat ja ulko-ovet uusitaan (esim. Kellarin ikkunat palloiluhallin päässä). HUOM! Suurin osa ikkunoista on uusittu jossain vaiheessa.

2.5 Välipohjat

Lähtötietojen perusteella rakennus koostuu kahden tyyppisestä välipohjarakenteesta.

Rakenne

- Kaksoislaattapalkkisto liikuntatilojen päädyssä:
 - Lattiapinnoite
 - Pintalaatta
 - Ilmaväli / puurakenteita + Teräsbetonipalkkisto
 - Teräsbetonilaatta
- Ylälaattapalkkisto kansalaisopiston tiloissa:
 - Lattiapinnoite

- Pintalaatta Tretong massa (sahanpurubetoni)?
- Teräsbetoni-laatta + palkisto
- Pinnoite

Havainnot lähtötiedoista

- Välipohjan puuaines (kaksoislaattapalkiston muottilaudoitus) on purkamatta rakenteesta. Puuaineen kunto ei tiedossa.

Korjaustoimenpiteet

- Välipohjatilassa oleva puuaines tulisi poistaa kokonaisuudessaan. Välipohjan kotelotila puretaan alakautta alalaatta purkaen. Takaisin rakentaminen levyttämällä.
- Ylälaattapalkistojen alueella pintalaatta puretaan ja uusitaan.

2.6 Väliseinät

Rakenne

- Väliseinärakenteet ovat pääosin betoni- / tiilirakenteisia

Havainnot lähtötiedoista

- Väliseinien läpiviennissä havaittiin epätiiviyiskohtia eri puolilla rakennusta
- Väliseinien läpivientien tiivistyksissä havaittiin paikoin pinnoittamatonta villaa
- Väliseinärakenteissa havaittiin paikoin halkeamia

Korjaustoimenpiteet

- Läpiviennit korjataan jäävän tekniikan osalta tiiviiksi ja siten, että pinnoittamatonta villaa ei ole läpiviennissä. Uudet läpiviennit tiivistetään.

2.7 Yläpohjat

Yläpohjarakenteisiin ei ole vuonna 2017 tehty rakenneavauksia vaan rakenne on arvioitu vanhojen leikkauspiirustuksien perusteella.

Rakenne

- Kansalaisopiston tiloissa:
 - Pinnoite
 - Betonilaatta
 - Eriste
 - Ilmaväli + puukoolaus?
 - Bitumihuopa
- Palloiluhallissa:
 - Pinnoite
 - Tojalevy
 - Siporex?
 - Ilmaväli
 - Bitumihuopa

Havainnot lähtötiedoista

- Liikuntasalien ja 3. kerroksen yläpohja tuulettuu vesikatolla olevien tuuletusventtiilien kautta
- Tuuletusventtiilistä havaittu, että vesikatteen ja yläpohjarakenteen välissä on tuuletusrako
- kansalaisopiston vesikatto tuulettuu rakennuksen leikkauskuvan mukaan räystäältä ja ikkunoiden vesipeltien alta. Ko. leikkauskuvan mukaan lämpöeristyksen yläpinnassa on tuuletus
- Vesikaton ylösnostopellitusten tiivistysmassat käyttöikänsä päässä

- Vesikaton alapuolisissa tiloissa merkkejä vanhoista vesivuodoista.
- Vesikate kauttaaltaan ollut vuonna 2017 käyttökänsä päässä.

Korjaustoimenpiteet

- Vesikatot eristeineen uusitaan peruskorjauksen yhteydessä. Kattomuotoja tarkastellaan ja parannetaan soveltuvilta osin.
- Ylösnostopellitykset, läpiviennit yms kattokaivot uusitaan.

2.8 Yhteenveto

Edellä mainituista toimenpiteistä on laadittava kattavat korjaussuunnitelmat korjauksen laatimiseksi. Korjaustyö on tehtävä korjaussuunnitelmien mukaan ja siinä on noudatettava suunnitelmissa esitettyjä laadunvarmistustoimenpiteitä. Toimenpiteet on arvioitu 2017 vuonna laaditun kuntotutkimuksen perusteella ja niitä on tarkennettava seuraavassa suunnitteluvaiheessa kattavin rakenneavauksin.

Lähtötietojen ja käytettävien korjausmenetelmien perusteella voidaan korjaus- ja muutostyön rakennusfysikaaliset ja kosteusvaurion korjaustyön suunnittelutehtävät arvioida vaativiksi.

Ramboll Finland Oy
Espoo
25.10.2024

Riku Marquis
Korjaussuunnittelija
Selvityksen laatija
DI

Esa Huurinainen
Suunnittelupäällikkö
Asiakirjan tarkastaja
RI

SITOWISE

Sitowise Oy / Markus Manninen

Kouvolan kaupunki
Teatteri

Päiväys

24.9.2024

Laatija

Markus Manninen

Projektinumero

12008563

1	YLEISTÄ	4
2	Yleistietoja kohteesta	4
	2.1 Hankkeen laajuustiedot	4
	2.2 Kohteen työvaiheet	4
3	LVIA-MUUTOSTÖIDEN JA SUUNNITTELUN TAVOITTEET	4
	3.1 Sisäilma	4
	3.2 Sisäilmatavoitteet	4
	3.2.1 Sisäilmatavoitteiden vaatimukset rakennustyölle	5
	3.2.2 Mitoitusulkolämpötilat	5
	3.2.3 Mitoituskuormitukset	5
	3.2.4 Sallitut äänitasot.....	5
	3.3 ENERGIANKULUTUS	5
4	LVIA-MUUTOSTÖIDEN TOTEUTUSTAPA JA LAAJUUS SEKÄ JÄRJESTELMÄKUVAUKSET	5
	4.1 Yleistä	5
	4.1.1 Lämpölaitos	5
	4.1.2 Vesilaitos	6
	4.1.3 Viemäriverkosto	6
	4.1.4 Hulevesiverkosto	6
	4.1.5 Rakennusautomaatiojärjestelmä	6
	4.1.6 Varautuminen laajennuksiin	6
	4.2 Lämmitysjärjestelmät.....	6
	4.2.1 Lämmitysverkostot	6
	4.2.2 Lämmönjakokeskukset ja lämmönsiirtimet	7
	4.2.3 Paisunta- ja varolaitteet.....	7
	4.2.4 Kauko- ja aluelämpöjohdot	7
	4.2.5 Maahan asennettavat lämpöjohdot.....	7
	4.2.6 Lämmönluovuttimet	7
	4.2.7 Lämmöntalteenotto	7
	4.2.8 Putkistovarusteet.....	7
	4.3 Vesi- ja viemärilaitteet	8
	4.3.1 Yleistä	8
	4.3.2 Lämpimän veden valmistus	8
	4.3.3 Putket	8
	4.3.4 Putkistovarusteet.....	8
	4.3.5 Pumppaamot (paineenkorotus ym.)	8
	4.3.6 Paine- ja vesisäiliöt	8
	4.3.7 Vedenkäsittelylaitteet	8
	4.3.8 Muut talousvesilaitteet.....	8
	4.3.9 Viemäriverkostat	8
	4.3.10 Viemäriveresien pumppaamot	8
	4.3.11 Erottimet	8
	4.3.12 Pienpuhdistamot	9
	4.3.13 Vesi- ja viemärikalusteet.....	9

4.4	Ilmanvaihto	9
4.4.1	Yleistä	9
4.4.2	Ilmavirrat	9
4.4.3	Ilmanvaihtokoneet	10
4.4.4	Ilmanjako	10
4.4.5	Näyttämön ilmanjako	10
4.4.6	Pienen näyttämön ilmanjako	11
4.4.7	Toimistotilojen ilmanjako	11
4.4.8	Äänitys- ja soittotilan ilmanjako.....	11
4.5	Koteloidut kojeet	11
4.6	Huippuimurit.....	11
4.7	Aksiaalipuhaltimet	11
4.8	Kohdepoistolaitteet	11
4.9	Lämmöntalteenotto.....	12
4.10	Suodattimet.....	12
4.11	Kostutus.....	13
4.12	Kierrätysilmalaitteet.....	13
4.13	Kanavat.....	13
4.14	Äänenvaimennusverhoukset.....	14
4.15	Keittiön kohdepoistolaitteet.....	14
4.16	Ulkoilmakanavat.....	14
4.17	Ilmastoinnin jäähdytyslaitteet	14
4.18	Rakennusautomaatio.....	15
4.19	LVI-eristykset.....	15
5	Erityiset LVI-tekniiset järjestelmät.....	15
5.1	Koneellinen savunpoisto	15
5.2	Kylmälaitteet.....	15
5.3	Paineilma.....	15
5.4	Putkiposti	16
5.5	Keskussiivousjärjestelmä	16
6	Asbestin purkutyöt.....	16

1 YLEISTÄ

Tämä LVIA-rakennustapaselostus liittyy liitteenä Kouvolan Teatterin rakentamiseen ja kuntotalon peruskorjaukseen. Kohteen suunnittelussa tulee noudattaa Kouvolan kaupungin suunnitteluohjeita (LVI/RAU).

Vaiheessa A. peruskorjataan nykyinen Kuntotalo ja vaiheessa B. rakennetaan uusi teatteri. Valmistuttuaan kohteet muodostavat yhden toimivan kokonaisuuden.

2 Yleistietoja kohteesta

Kohde on Kouvolan kaupungin Teatterirakennus sekä Kuntotalo, jotka sijaitsevat osoitteessa Salpauzelänkatu 38 Kouvola.

Nykyisen teatterin suurimmat muutostyöt LVIA-tekniikkaan on tehty 1985- 1986. Silloin uusittiin ilmanvaihtokoneet ja -kanavat päätelaitteineen, lämpöjohdot lukuun ottamatta kellarin runkoputkia, vesijohdot lukuun ottamatta kellarin runkoputkia sekä viemärit kokonaisuudessaan.

Vuoden 2012 muutostöissä uusittiin ilmanvaihtokoneiden puhaltimet ja varustettiin ne taajuusmuuttajilla. Muutostöiden yhteydessä asennettiin puutyötiloja varten uusi ilmanvaihtokone. Rakennusautomaation alakeskukset uusittiin teatterirakennuksessa.

Teatterirakennuksen lämpö tuotetaan viereisen Kuntotalon lämmönjakohuoneessa rakennusten yhteisillä kaukolämpösiirtimillä. Teatterin lämpöjohtoverkostoilla on lämmönjakohuoneessa säätö- ja pumppuryhmät. Säätöryhmät eivät ole tällä hetkellä käyttökunnossa.

2.1 Hankkeen laajuustiedot

Uuden teatterin pinta-ala on noin 4338 k-m². Peruskorjaushankkeen, kuntotalo, pinta-ala on noin 3540 k-m².

2.2 Kohteen työvaiheet

Laajennus- ja peruskorjaustyöt tehdään kahdessa vaiheessa. Vaiheessa A. peruskorjataan kuntotalo teatterin väistötiloiksi. Vaiheessa B. nykyinen teatterirakennus puretaan ja rakennetaan uusi teatterirakennus peruskorjatun kuntotalon yhteyteen. Peruskorjattu kuntotalo on toiminnassa vaiheen 2. rakentamisen aikana.

3 LVIA-MUUTOSTÖIDEN JA SUUNNITTELUN TAVOITTEET

Tässä selostuksessa tarkastellaan sellaisia LVIA-suunnittelun kannalta merkityksellisiä tavoitearvoja, jotka määrittelevät koko LVIA-laitoksen rakennetta, rakennus- tai muutostöiden laajuutta sekä LVIA-tekniikan tilantarpeita ja kustannuksia. Pienempien yksityiskohtien osalta suunnittelutavoitteet ja -ratkaisut käsitellään myöhemmissä suunnitteluvaiheissa erikseen.

3.1 Sisäilma

Seuraavissa yhteyksissä viitataan ”sisäilmaluokitus 2018” -julkaisuun.

3.2 Sisäilmatavoitteet

Sisäilmatavoitteet ovat sisäilmaluokituksen 2018 sisäilmastoluokan S2 mukaiset arvot.

Sisäilmatavoitteissa huomioidaan lisäksi rakennuksen käyttötarkoituksesta johtuvat erityisvaatimukset. Erityisvaatimuksia ovat suuret henkilökuormat katsomoissa ja lämpiöissä, korkeat rakennusosat näyttämöllä, suuret esitystekniikan laitteista vapautuvat lämpökuormat sekä esityksissä käytettävät tehosteet kuten esimerkiksi savut.

Ilmastoinnilla hallitaan huonelämpötiloja, huoneilman suhteellista kosteutta, painesuhteita ja ilmanliikkeitä.

3.2.1 Sisäilmatavoitteiden vaatimukset rakennustyölle

Sisäilmatavoitteiden toteutuminen ilman puhtauden suhteen edellyttää LVI-tekniikan lisäksi myös rakennustyön osalta käytettäväksi "sisäilmaluokitus 2018": ssa määriteltyä rakennustöiden puhtausluokkaa P1 ja rakennustuotteiden osalta pääosin luokkia M1 ja M2 olevia tuotteita.

3.2.2 Mitoitusulkolämpötilat

LVI-järjestelmät mitoitetaan seuraavien ulkoilmaolosuhteiden mukaan

- alin ulkoilman lämpötila talvella ympäristöministeriön mitoitushyönteeseen mukaan (lämpötila alittuu keskimäärin yhtenä päivänä vuosittain) -29 °C
- kesätilanteen mitoituskolo-olosuhteet
- päivän ylin ulkolämpötila ja kosteus ovat mitoitustilanteessa 27 °C /50%RH
- yön alin ulkolämpötila ja kosteus ovat mitoitustilanteessa 15 °C /95%RH

3.2.3 Mitoituskuormitukset

Ilmanvaihto mitoitetaan pääsääntöisesti tilojen henkilömäärien mukaisesti huomioiden tilojen pinta-alat.

Keittiön ilmanvaihto mitoitetaan keittiölaitteiden lämpökuormien perusteella.

Teknisten tilojen ilmanvaihto mitoitetaan lämpökuormien perusteella. Mikäli lämpökuormia ei voida hallita järkevästi ilmanvaihdon avulla, varustetaan tilat paikallisilla jäähdytyslaitteilla.

3.2.4 Sallitut äänitasot

Sallituissa äänitasoissa noudatetaan Akukon raportin 240696-01 luvun 4 taulukoita 1 ja 2.

3.3 ENERGIANKULUTUS

Rakennuksen energiankulutukselle ei ole asetettu tavoitearvoja. Huomioidaan rakennusluvan vaatimukset energiatehokkuudessa.

4 LVIA-MUUTOSTÖIDEN TOTEUTUSTAPA JA LAAJUUS SEKÄ JÄRJESTELMÄKUVAUKSET

4.1 Yleistä

Peruskorjattavan kuntotalon LVIA-tekniikka uusitaan kokonaisuudessaan. Toteutussuunnitteluvaiheessa tulee huomioida vaiheittainen rakentaminen niin, että kuntotalon peruskorjauksen (vaihe A) aikana nykyinen teatteri on käytössä, sekä kuntotalon peruskorjattu osa on toiminnassa vaiheen B rakentamisen aikana.

4.1.1 Lämpölaite

Kohteelle tehdään oma lämmönjakokeskus kuntotalon kellarikerroksessa sijaitsevaan lämmönjakohuoneeseen.

Kohde liitetään KSS-Energian kaukolämpöverkostoon. Liitospaikka sijaitsee Salpauselätkadulla.

Toteutussuunnitteluvaiheessa tutkitaan mahdollisuutta käyttää KSS Energian toimittamaan CHC-laitteistoa(Combined Heating and Cooling) kohteen jäähdytyksen toteutuksessa, laitteisto mahdollistaa lauhdelämmönhyödyntämisen KSS:n kaukolämpöverkoston.

4.1.2 Vesilaitos

Kohde liitetään Kouvolan Veden käyttövesiverkoston. Liitospaikka sijaitsee Salpauselänskadulla.

4.1.3 Viemäriverkosto

Kohteen jätevesiviemärit liitetään Kouvolan Veden viemäriverkoston. Liitospaikka on nykyinen liitospaikka Salpauselänskadulla.

4.1.4 Hulevesiverkosto

Kohteen hulevesiviemärit liitetään Kouvolan Veden hulevesiverkoston. Liitospaikka on nykyinen liitospaikka Salpauselänskadulla. Hulevesiverkosto varustetaan viivytyksellä.

4.1.5 Rakennusautomaatiojärjestelmä

Rakennuksen rakennusautomaatiojärjestelmä uusitaan kokonaisuudessaan.

Rakennusautomaatiojärjestelmä liitetään internet yhteyden välityksellä Kouvolan kaupungin rakennusautomaatiojärjestelmään.

4.1.6 Varautuminen laajennuksiin

Kohteen liittymissä ei varauduta laajennuksiin. Laajennuksiin ei varauduta myöskään rakennuksen omissa sisäisissä järjestelmissä. Käyttötarkoituksen muutoksiin varaudutaan viemärirunkolinjojen ja ilmanvaihtojärjestelmien osalta myöhemmin selostetulla tavalla.

4.2 Lämmitysjärjestelmät

4.2.1 Lämmitysverkostot

Kohteen lämmitysjärjestelmä sisältää kolme erillistä lämmitysverkostoa, joilla kaikilla on omat siirtimet lämmönjakohuoneessa. Erilliset lämmitysverkostot ovat patteriverkosto, lattialämmitysverkosto ja ilmanvaihtoverkosto. Piha-alueen sulatus kaukolämmönpaluuverkosta.

Tuulikaappeihin asennetaan kiertoilmakojeet.

- tuulikaappi A0342, 1 kpl
- ravintolan tuulikaappi, 1 kpl
- lastaus A0263, 1 kpl

Lastaustilan ulko-ovi varustetaan oviverhokojeella. Kojе asennetaan pystyyn oven viereen sille varattuun tilaan.

Kaikkien tuloilmakoneiden lämmityspatterit liitetään ilmanvaihtoverkoston.

Patteriverkoston vaikutusalueet ovat:

- koko rakennus lukuun ottamatta lattialämmityksellä varustettuja tiloja

Lattialämmitysverkoston vaikutusalueet ovat:

- aula, ravintolatilat, julkiset WC:t, sekä lämpiö.

Ilmanvaihtoverkoston vaikutusalueet ovat:

- ilmanvaihtokoneet, 13 kpl
- tuulikaappien kiertoilmakoneet, 5 kpl

Lämpöjohdot ovat eristettyjä teräputkia. Lattiaan asennettavat lattialämmitysputket ovat käyttötarkoitukseen soveltuvia happidifфуусioteiviitä muoviputkia ilman jatkoskohtia rakenteessa.

4.2.2 Lämmönjakokeskukset ja lämmönsiirtimet

Lämmönjakokeskus sijaitsee laajennusosan kellarikerroksessa. Kaukolämmön mittauskeskus sijoitetaan lämmönjakohuoneeseen.

Lämmönjakokeskuksen lämmönsiirtimet:

- lattialämmitysverkoston lämmönsiirrin
- patteriverkoston lämmönsiirrin
- iv-verkoston lämmönsiirrin
- käyttövesisiirrin

4.2.3 Paisunta- ja varolaitteet

Kalvopaisunta-astiat hankitaan jokaiselle verkostolle erikseen.

4.2.4 Kauko- ja aluelämpöjohdot

Kaukolämpöliitos tehdään KSS-Energian kaukolämpöverkoston Salpauselätkäkadulla teatterin itäisivulla.

Kaukolämpöputket ovat pituussaumattuja teräspuikia Fe37B. Putket eristetään teknisessä tilassa mineraalivillakouruilla ja päällystetään PVC-muovilevyllä.

4.2.5 Maahan asennettavat lämpöjohdot

Uudet kaukolämpöputket asennetaan maahan rakennuksen itäisivulle.

4.2.6 Lämmönluovuttimet

Lämmönluovuttimet ovat pääosin vakiomallisia levypattereita ja konvektoreita.

Kaikki patterit varustetaan termostaattisilla patteriventtiileillä.

Lattialämmityksen lämmityspiirejä säädetään säätöventtiileillä, joita ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmästä.

Kattosäteilijöiden lämmityspiirejä säädetään säätöventtiileillä, joita ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmästä.

Tuulikaappien kiertoilmakojeita ohjataan huonelämpötilan mukaan, ohjaus tapahtuu rakennusautomaatiojärjestelmän lämpötilamittausten ja aikaohjelmien mukaisesti.

4.2.7 Lämmöntalteenotto

Keittiön ilmanvaihtokoneelle TKxx rakennetaan vesi-glykolikiertoon perustuva lämmöntalteenotto poistoilmasta tuloilmaan, lämmitysteho on noin xx kW.

Lämmöntalteenottoverkoston putket ovat ruostumatonta terästä. Putket eristetään 13 mm:n umpisolukumi-eristeellä. Eristeen savunmuodostuksen palotilanteessa tulee olla alhainen, esimerkiksi tyyppi Ultima.

Lämmöntalteenottoneste sisältää 35 % etyleeniglykolia. Lämmöntalteenottoverkoston paisunta-, varo- ja täyttölaitteet sijoitetaan ilmanvaihtokonehuoneeseen A0366.

4.2.8 Putkistovarusteet

Patteriverkoston ja ilmanvaihtoverkoston pumput ovat sisäänrakennetulla painesäädöllä varustettuja malleja. LTO-pumput ovat ulkoisella taajuusmuuttajakäytöllä varustettuja pumppuja.

Linjasäätö- ja sulkuventtiilit ovat tavanomaisia teräksisiä tai messinkisiä palloventtiilejä. LTO- ja jäähdytysvesiverkoston venttiilit ovat laipallisia.

4.3 Vesi- ja viemärlaitteet

4.3.1 Yleistä

Keittiön viemäri varustetaan rasvanerotuskaivolla. Maalaamo varustetaan öljynerottimella.

Vesijohdot ovat pääsääntöisesti kuparia. Näkyviin jäävät kalusteiden kytkentäputket on kromattua kuparia. Uppoasennukset tehdään muoviputkilla suojaputkiasennuksella. Viemärit HTP- tai dB-viemäreitä. Kalusteet ovat vakiomallisia.

4.3.2 Lämpimän veden valmistus

Lämpimän käyttöveden valmistus tapahtuu kaukolämpökeskuksen käyttövesisiirtimellä.

4.3.3 Putket

Vesijohdot asennetaan pääsääntöisesti pinta-asennuksena, niiden materiaali on kuparia. Kalustekohtaiset näkyviin jäävät kytkentäjohdot tehdään kromatuista kupariputkista. Tarvittavat piiloasennukset tehdään muoviputkilla suojaputkiasennuksella.

4.3.4 Putkistovarusteet

Venttiilit ovat vakiomallisia messinkisiä palloventtiilejä

4.3.5 Pumppaamot (paineenkorotus ym.)

Ei ole.

4.3.6 Paine- ja vesisäiliöt

Ei ole.

4.3.7 Vedenkäsittelylaitteet

Ei ole.

4.3.8 Muut talousvesilaitteet

Ei ole.

4.3.9 Viemäriverkostot

Pohjaviemärit ovat tarkoitukseen soveltuvia muoviviemäreitä. Muualla rakennuksessa viemärit ovat HTP- tai desibeliviemäreitä ja tarvittavin osin lisä-äänieristettyjä.

Keittiön ja rasvanerotuskaivon väliset viemärit ovat haponkestävää terästä. Viemäriin liittyvät lattiakaivot ovat myös haponkestävää terästä.

4.3.10 Viemäri-vesien pumppaamot

Ei ole

4.3.11 Erottimet

Keittiön jätevedet johdetaan viemäriverkkoon rasvanerottimen kautta. Maalaamo jätevedet johdetaan viemäriverkkoon öljynerottimen kautta.

4.3.12 Pienpuhdistamot

Ei ole.

4.3.13 Vesi- ja viemärikalusteet

Kaikki kalusteet uusitaan. Kalusteet ovat vakiomallisia. Altaat ja WC-istuimet ovat valkoista posliinia ja hanat pääosin yksiotemallisia. Keittiön ja ruokalan sekä yleisön WC-tilojen käsienpesuaitaiden hanat ovat elektronisia.

4.4 Ilmanvaihto

4.4.1 Yleistä

Ilmanvaihto toteutetaan tavoitteena saavuttaa sisäilman osalta S2 sisäilmaluokan mukainen sisäilman laatu. Lisäksi ilmanvaihdon ja rakennustöiden rakentamisessa pyritään puhtausluokan P1 mukaiseen lopputulokseen. Tämä asettaa vaatimuksia myös rakennustöiden suoritustavalle ja valittaville materiaaleille, joiden tulee olla pääasiassa M1-luokkaa.

4.4.2 Ilmavirrat

Ilmavirrat mitoitetaan vähintään sisäilmastoluokituksen 2018 sisäilmastoluokan S2 tavoitearvojen mukaisesti.

Ilmavirrat mitoitetaan henkilömäärien perusteella tai pinta-alan mukaan silloin, kun henkilömääriä ei voida määritellä. Ilman puhallusnopeuksissa tulee ottaa huomioon tilan äänivaatimukset Akukon raportin mukaisesti.

Yleisötilojen ilmamääriä ohjataan henkilökuormituksen mukaisesti.

Näyttämö- ja katsomotilojen ilmavirtoja voidaan ohjata etäkäytöllä esimerkiksi käyttöhenkilökunnan kannettavilla tietokoneilla. Ison näyttämön ja sen vieressä sijaitsevien sivu- ja takanäyttämöiden ilmavirtoja voidaan ohjata vyöhykekohtaisesti. Ilmavirtojen ohjaustarve syntyy esimerkiksi esityksissä käytettävien savujen johdosta.

Työtiloissa, joissa sijaitsee kohdepoistoja, pidetään tuloilmamäärä vakiona. Kohdepoistojen käytön aikana pienennetään yleispoiston ilmavirtaa.

Rakennuksen painesuhteita valvotaan ilmanvaihtokonekohtaisilla paine-eromittauksilla. Paine-eroa mitataan rakennuksen ulkovaipan yli. Rakennuksen painesuhde pidetään tasapainossa.

Suunnitelmassa on ilmavirrat mitoitettava seuraavasti:

lämpiö	8 dm ³ /hlö tai 5 l/s/m ² , jäähdytys tuloilmalla ja kattosäteilijöillä tai lattiaviilennyksellä
näyttämötilat	3 dm ³ /s/m ² , jäähdytys tuloilmalla
katsomot	6 dm ³ /hlö + 0,35 dm ³ /s/m ² , ohjattavissa yleisömäärän mukaisesti, jäähdytystuloilmalla
orkesterimonttu	10 dm ³ /hlö, jäähdytys tuloilmalla
keittiö	lämpökuormien perusteella, jäähdytys tuloilmalla
ravintola	8 dm ³ /henkilö, jäähdytys tuloilmalla/ konvektoreilla
työtilat	2-5 dm ³ /s/m ² , huomioidaan kohdepoistot
toimistotilat	3 dm ³ /s/m ² , jäähdytys jäähdytyspalkeilla/ konvektoreilla
pukuhuonetilat	8 dm ³ /s/m ² , jäähdytys jäähdytyspalkeilla/ konvektoreilla
yleisö WC	30 l/s paikka

4.4.3 Ilmanvaihtokoneet

Rakennuksen ilmanvaihtokoneet valittu tilojen käyttötarkoitusten mukaisesti. Ilmanvaihtokoneiden palvelualueet on valittu tilojen käyttötarkoitusten mukaisesti, jolloin koneiden käyntiajat ja tuloilman lämpötilojen asetusarvot voidaan määrittellä tilojen käyttötarkoituksen ja käyttöajan mukaisesti.

Ilmanvaihtokoneiden SFP-luvun tavoitearvo on alle 1,8 kW/m³/s.

Tuloilmakoneet varustetaan F7-luokan suodattimilla, äänenvaimentimilla ja sulkupelleillä.

Poistoilmakoneet varustetaan M5-luokan suodattimilla, äänenvaimentimilla ja sulkupelleillä.

Ilmanvaihtokoneiden puhaltimien moottorit ovat EC-moottoreita.

Ilmanvaihtokoneiden mitoitus tiedot on esitetty liitteenä olevassa laiteluettelossa.

Erilaisten tilojen ja tilaryhmien yksilöllisiä ilmastoinnin tarpeita varten osa ilmanvaihtokoneista varustetaan vyöhykkeillä, joihin sisältyy:

- jälkilämmitys
- jälkijäähdytys
- kostutus
- ilmapirran tai kanavapaineen säätö sulkutoimintoinen (IMS-laitteet)

Näillä varustuksilla kullekin vyöhykkeelle saadaan sopivan lämpöistä ja kosteaa ilmaa kulloisenkin tilanteen mukaan tarkoituksenmukainen virtaama. Ilmanvaihtokoneiden vyöhykkeiden lukumäärät on esitetty laiteluettelossa.

Kaikissa ilmanvaihtokoneissa toteutetaan tarpeenmukaisen ilmanvaihdon mahdollistava varustus ja automatiikka. Kaikissa ilmanvaihtokoneissa huomioidaan ilmapirran muuntelumahdollisuus (EC-moottorien avulla) siten, että uuden ajattelun mukainen yöaikainen ylläpitoilmanvaihto on mahdollista asetella halutun mukaiseksi.

4.4.4 Ilmanjako

Ilmanvaihdon pääte-elimien värin määrittelee arkkitehti.

Ilmanjako toteutetaan sekoittavalla tai syrjäyttävällä periaatteella. Tuloilman pääte-eliminä käytetään alakattoon tai vapaaseen asennukseen soveltuvia tuloilman pääte-eliminä. Tuloilman pääte-eliminä käytetään päätelaitteita, joissa on tuloilman suuntausmahdollisuus suuttimilla. Suuttimien asento ei saa vaikuttaa päätelaitteen painehäviöön. Pääte-elimet varustetaan ilmapirranmittausosalla ja äänenvaimennuksella varustetulla liitäntälaatikolla.

Poistoilman pääte-elimet ovat pääosin kartiomallisia poistoilmaventtiileitä. Suurempien tilojen poistoilman pääte-eliminä käytetään säleiköitä varustettuna säätösalla ja vaimennetulla liitäntälaatikolla.

Seuraavassa on esitetty erityisvaatimuksia eri tilojen tuloilmanjaolle.

4.4.5 Näyttämön ilmanjako

Näyttämön ilmanjako toteutetaan pääsääntöisesti syrjäyttävänä. Tuloilmaelimet asennetaan tilan alaosaan ja katsomossa penkkien alle. Poistoilma näyttämön, sekä katsomon yläosasta. Näyttämön ilmanjako toteutetaan kolmella eri vyöhykkeellä niin, että vyöhykkeiden ilmamääriä voidaan ohjata esitystilanteen vaatimusten mukaisesti.

Näyttämön kanavat asennetaan näyttämötornin sivuilla tekniikkatiloihin. Näyttämön kattoon asennetaan mahdollisimman vähän kanavia, jotta tilan korkeus on mahdollisimman suuri.

Syrjäyttävän ilmanvaihdon kanavat asennetaan seinille pilarien viereen niin, että ne eivät vaikuta näyttämön ulkonäköön. Kanavien lukumäärän arvio on 20 kpl ja niiden kokoarvio Ø250 mm.

4.4.6 Pienen näyttämön ilmanjako

Ilmanjako toteutetaan pääsääntöisesti syrjäyttävänä. Tuloilmaelimet asennetaan tilan alaosaan ja katsomossa penkkien alle. Poistoilmaelimet sijoitetaan tilan yläosaan.

4.4.7 Toimistotilojen ilmanjako

Toimistotiloihin, jotka sijaitsevat kuntotalon 2- ja 3-kerroksessa, asennetaan jäähdytyspalkit.

4.4.8 Äänitys- ja soittotilan ilmanjako

Tuloilma johdetaan sekoittavien kattotuloilmaelimiä kautta huonetiloihin.

4.5 Koteloidut kojeet

Ilmanvaihtokoneet ovat tehdastekoisia ns. koteloituja ilmastointikoneita.

4.6 Huippuimurit

Teknisten tilojen poistoilmapuhaltimina käytetään huippuimureita. Huippuimurit asennetaan vesikatolle jalustan päälle. Huippuimurit varustetaan EC-moottoreilla. Puhaltimien ilmavirrat mitoitetaan tilojen lämpökuorman ja tilan maksimilämpötilan perusteella. Puhaltimien käyntiä ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmän lämpötilamittausten perusteella.

Huippuimureiden mitoitustiedot on esitetty laiteluettelossa.

4.7 Aksiaalipuhaltimet

Teknisten tilojen poistopuhaltimina käytetään kanava- ja aksiaalipuhaltimia. Puhaltimet varustetaan EC-moottoreilla. Puhaltimien ilmavirrat mitoitetaan tilojen lämpökuorman ja tilan maksimilämpötilan perusteella. Puhaltimien käyntiä ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmän lämpötilamittausten perusteella.

Puhaltimien mitoitustiedot on esitetty laiteluettelossa.

4.8 Kohdepoistolaitteet

Puutyöverstas

Puutyöverstas varustetaan purunpoistojärjestelmällä. Purunpoistojärjestelmä sisältää purunpoistoyksikön, purunpoistokanaviston, liitokset työstökoneisiin sekä siivousyhteet.

Purunpoistojärjestelmään liitetään puuntyöstökoneita 7 kpl ja siivouspisteitä 2 kpl. Koneita on yhtäaikaaisesti käytössä 3 kpl.

Purunpoistoyksikkö sisältää puhaltimen, LTO-laitteet, jälkilämmityspatterin tuloilmapuhaltimen, suodatuslaitteet ja purunkeräyssäiliön. Purunpoistoyksikön tilantarve on 3 x 3 m ja korkeus 2,8 m. Purunpoistoyksikkö sijoitetaan lämpimään tilaan ulkoseinän viereen, jotta ulospurkauskanava saadaan vietyä ulos. Purunpoistoyksikkö varustetaan 600 litran purusäiliöllä ja varasäiliöllä.

Metalliverstas

Metalliverstas varustetaan yhdellä kohdepoistoletkulla. Kohdepoistoletku sisältää imukartion, työvalon ja sulkupellin. Kohdepoistoletku varustetaan omalla poistoilmapuhaltimella. Puhaltimen käynnistyessä ohjautuu yleispoiston ilmavirta pienemmäksi niin, että tilan painesuhteet eivät muutu.

Valaisinvarasto

Varasto varustetaan yhdellä kohdepoistoletkulla. Kohdepoistoletku sisältää imukartion, työvalon ja sulkupellin. Kohdepoistoletku varustetaan omalla poistoilmapuhaltimella. Puhaltimen käynnistyessä ohjautuu yleispoiston ilmavirta pienemmäksi niin, että tilan painesuhteet eivät muutu.

Ruiskumaalaustila

Maalaamon ruiskumaalaustila varustetaan imuseinällä. Imuseinä leveys valitaan maalattavien kappaleiden mukaisesti. Suodattimen otsapintanopeuden tulee olla vähintään 0,5 m/s. Imuseinä varustetaan omalla poistoilmapuhaltimella. Puhaltimen käynnistyessä ohjautuu yleispoiston ilmavirta pienemmäksi niin, että tilan painesuhteet eivät muutu.

Hankinnassa huomioitava tilan tilaluokitus.

Ompelimo

Ompelimo varustetaan pölynpoistojärjestelmällä. Pölynpoistojärjestelmä sisältää pölynpoistoyksikön, pölynpoistokanaviston, liitokset työkoneisiin sekä siivousyhteet.

Pölynpoistojärjestelmään liitetään koneita 3 kpl ja siivouspisteitä 3 kpl. Koneita on yhtäaikaisesti käytössä 3 kpl.

Pölynpoistoyksikkö sisältää puhaltimen, suodatuslaitteet ja pölynkeräyssäiliön. Yksikkö asennetaan sisälle ompelimoon. Ilma palautetaan takaisin ompelimoon puhdistettuna.

Tarpeistonvalmistus

Tarpeiston valmistus varustetaan yhdellä kohdepoistoletkulla. Kohdepoistoletku sisältää imukartion, työvalon ja sulkupellin. Kohdepoistoletku varustetaan omalla poistoilmapuhaltimella. Puhaltimen käynnistyessä ohjautuu yleispoiston ilmavirta pienemmäksi niin, että tilan painesuhteet eivät muutu.

Kampaamo

Kampaamo varustetaan kohdepoistojärjestelmällä. Kohdepoisto päätelaitteet sisältyvät kampaamolaitteiden toimitukseen. Päätelaitteissa pitää olla sulkupelti, millä suljetaan päätelaite.

Kampaamossa on 8 paikkaa, joista on yhtäaikaisesti käytössä 5 paikkaa.

Kohdepoistojärjestelmä varustetaan omalla poistoilmapuhaltimella. Puhaltimen käynnistyessä ohjautuu yleispoiston ilmavirta pienemmäksi niin, että tilan painesuhteet eivät muutu.

Peruukkien käsittely

Peruukkien käsittelyä varten asennetaan tilaan huuva. Huuvan koko on 1800x900.

Huuva varustetaan omalla poistoilmapuhaltimella. Puhaltimen käynnistyessä ohjautuu yleispoiston ilmavirta pienemmäksi niin, että tilan painesuhteet eivät muutu.

Värjäämö

Värjäämö varustetaan imuseinällä. Imuseinän koko noin 150x150. Suodattimen otsapintanopeuden tulee olla vähintään 0,5 m/s. Imuseinä varustetaan omalla poistoilmapuhaltimella. Puhaltimen käynnistyessä ohjautuu yleispoiston ilmavirta pienemmäksi niin, että tilan painesuhteet eivät muutu.

Hankinnassa huomioitava tilan tilaluokitus.

4.9 Lämmöntalteenotto

Kaikki tulo- ja poistoilmakojeet varustetaan lämmöntalteenottolaitteilla. Lämmöntalteenottolaitteiden periaatteet on esitetty laiteluettelossa.

Levylämmönsiirtimillä varustetuissa koneissa on esilämmityspatteri ennen lämmöntalteenottolaitetta. Esilämmityspatterissa lämmitys tapahtuu nesteellä, joka sisältää glykolia 30 %. Neste lämmitetään lämmönsiirtimellä, missä ensiöpuolrella kiertää ilmanvaihtoverkoston paluuvesi.

4.10 Suodattimet

Tuloilmakoneet varustetaan suodattimilla F7. Poistoilmakoneet varustetaan suodattimilla M5. Teknisten tilojen korvausilmakanavat varustetaan suodattimilla M5.

4.11 Kostutus

Tilojen kostutus tapahtuu kostuttamalla kyseisen tilan tuloilmaa höyrykostuttimella. Höyry tuotetaan höyryttämällä vesi kostuttimen höyrösylinterissä höyryksi. Tuloilmakanavaan asennetaan höyrynjakoputki, millä höyry sumutetaan tuloilmaan.

Tuloilman kosteutta säädetään rakennusautomaation säätöohjelmalla. Näyttämötilojen ja permannon tuloilman kosteuden säätöä voidaan ohjata etäkäytöllä esimerkiksi käyttöhenkilökunnan kannettavilla tietokoneilla

Kostuttimien mitoitus tiedot ja vaikutusalueet on esitetty laiteluettelossa.

Seuraavien tilojen tuloilma kostutetaan:

- A0036 Pieni näyttämö
- A0044 Harjoitusnäyttämö
- A0316 Äänitystila
- A0315 Soittotila
- A0034 Puutyöverstas
- A0084 Kokoonpano ja maalaus
- A0052 Ompelimo
- A0050 Tarpeiston valmistus
- A0092 Sivunäyttämö vasen
- A0093 Takanäyttämö
- A0094 Sivunäyttämö oikea
- A0095 Näyttämö
- A0243 Permanto

4.12 Kierrätysilmalaitteet

Tuulikaappeihin asennetaan kiertoilmakojeet seuraavasti:

- tuulikaappi, 1 kpl
- ravintolan tuulikaappi, 1 kpl
- lastaus, 1 kpl

Lastaustilan tavarahissin ulko-ovi varustetaan oviverhokoneella. Oviverhokone asennetaan pystyyn oven viereen sille varattuun asennustilaan. Puhallusraon korkeus mitoitetaan oven korkeuden mukaisesti.

Kiertoilmakojeiden ja oviverhokojeen lämmityspatterit liitetään ilmanvaihtoverkoston.

Kiertoilmakojeiden ja oviverhokojeen käynti ohjataan valvontajärjestelmästä huonelämpötilan ja ovien avautumisen mukaan. Kiertoilmakojeiden tarpeeton käynti estetään kesäaikana.

4.13 Kanavat

Nykyisen rakennusosan kaikki ilmanvaihtokanavat uusitaan.

Kanavat ovat sinkitystä pellistä valmistettuja pyöreitä tai suorakaidekanavia. Keittiön rasvakanavan seinämävahvuuden tulee olla 1,25 mm.

Purunpoiston kuljetuskanavat ovat tarkoitukseen soveltuvia sinkittyjä kanavia pantaliitoksilla toteutettuna.

Kostuttimien höyrynjakoputket asennetaan tuloilmakanavaan ruostumattomasta teräksestä valmistettuun kammioon. Kammiossa on vedenpoistoyhde ja ikkunalla varustettu huoltoluukku. Kammion rakenteen tulee olla sellainen, että kammioon mahdollisesti valuva vesi ei pääse kanavistoon.

4.14 Äänenvaimennusverhoukset

Ilmanvaihtokoneet varustetaan äänenvaimentimilla, joiden äänenvaimennuselementtien tulee olla ulosvedettävissä ja puhdistettavissa.

Ilmanvaihtokoneiden kammioissa käytetään äänenvaimennusverhouksia, ääneneristyksen vahvuus on 50 mm tai 100 mm (Ä50 tai 100Ä). Kammioissa pitää olla saranoitu luukku kammioiden puhdistusta varten.

Äänenvaimennusverhousten materiaalin ja rakenteen tulee olla sellainen, että siitä ei irtoa kuituja ilmavirtauksen mukaan.

Äänenvaimennuksessa on huomioitava myös tilojen välinen äänenvaimennus. Vaativimmissa paikoissa tilojen välille asennetaan kanaviin vaimentimet.

Esitys- ja katsomotilojen äänenvaimennukseen on kiinnitettävä erityisesti huomioita. Suunnitelmissa on otettava huomioon Akukon raportti. Suunnitelmissa esitetään äänitasolaskelmat tilaajan ja käyttäjän toiveiden mukaisesti.

Ilmanvaihtokoneiden valinnassa on koneiden äänitasot merkittävässä roolissa.

4.15 Keittiön kohdepoistolaitteet

Keittiöön asennetaan huuvat höyryjä ja käryjä tuttavien keittiölaitteiden päälle. Huuvat mitoitetaan keittiölaitteiden mittojen ja lämpökuormien perusteella. Huuvat varustetaan astianpesukoneessa pestävillä rst-materiaalista valmistetuilla rasvasuodattimilla. Huuvissa on yhteet poisto- ja tuloilmakanaville. Huuvat varustetaan valaisimilla.

4.16 Ulkoilmakanavat

Rakennuksen kaikki raitisilmakanavat uusitaan.

Ulkoilma otetaan rakennukseen seinälle sijoitetuista ilmanottoelimistä. Ilmanottoelimet varustetaan lumen- ja veden erotuslaitteilla.

Ilmanottokatosten ulkonäössä huomioidaan rakennuksen suojelunäkökohdat.

Ulkoilmakanavat lämpöeristetään 50 mm:n mineraalivillalla ja päällystetään sinkityllä pellillä.

4.17 Ilmastoinnin jäähdytyslaitteet

Jäähdytysuunnittelussa huomioidaan eri rakennusvaiheiden mukaiset käytössä olevat tilat.

Rakennukseen hankintaa sisäasenteinen vedenjäähdytyskone. Vedenjäähdytyskone sijoitetaan lämmönjakohuoneeseen.

Vedenjäähdytyskone on nestelauhdutteinen ja sijoitetaan lämmönjakohuoneeseen. Nestelauhdutin sijoitetaan kuntotalon vesikatolle, lauhdelämpöä hyödynnetään kohteen lattialämmityksen ja käyttöveden lämmityksessä. Vedenjäähdytyskone on vapaajäähdytteinen.

Toteutussuunnitteluvaiheessa tutkitaan mahdollisuutta käyttää KSS Energian toimittamaan CHC-laitteistoa(Combined Heating and Cooling) kohteen jäähdytyksen toteutuksessa.

Ilmanvaihtokonehuoneeseen asennetaan jäähdytysvesiverkoston säiliö, paisunta- ja varolaitteet sekä pumppuryhmät. Vedenjäähdytysverkostoja on kaksi, tuloilmakojen jäähdytysverkosto ja puhallinkonvektorien sekä jäähdytyspalkkien verkosto.

Laiteluettelossa on esitetty tuloilmakojeet, jotka varustetaan jäähdytyspatterilla.

Laiteluettelossa on esitetty tekniset tilat, jotka varustetaan puhallinkonvektoreilla.

Puhallinkonvektorit ja jäähdytyspalkit mitoitetaan niin, että kondensoitumista ei tapahdu, tehonsäätö tapahtuu rakennusautomaation säätöohjelmilla. Mitoitustiedot on esitetty laiteluettelossa.

Vedenjäähdytyskoneen jäähdytysteho on noin 400 kW.

4.18 Rakennusautomaatio

Rakennus varustetaan rakennusautomaatiolaitteilla. Rakennuksen asennetaan valvontajärjestelmän alakeskuksia. Alakeskukset sijoitetaan ilmanvaihtokonehuoneisiin ja lämmönjakohuoneeseen.

Rakennuksen rakennusautomaatiojärjestelmä liitetään Kouvolan kaupungin valvontajärjestelmään internetin välityksellä.

Rakennusautomaatiojärjestelmään liitetään:

- kaikki LVI-laitteet ja LVI-järjestelmät
- sähkö- ja lämmitysenergian mittarit
- vesimittari ja kaukolämmön mittauskeskus
- valaistuksen ohjaukset tarvittavilta osin
- sähköjärjestelmien hälytykset ja tilatiedot
- ulko-ovien lukitukset
- keittiön kylmlaitteiden hälytykset ja tilatiedot

Rakennusautomaatiojärjestelmään luodaan käyttöoikeudet käyttäjille niin, että he voivat suorittaa lämpötilojen, kosteuden ja ilmavirtojen hallintaan liittyviä toimenpiteitä käyttöpaikalla esimerkiksi kannettavalla tietokoneella.

4.19 LVI-eristykset

Putkistojen eristykset mineraalivillakourulla + PVC muovipinnoitteella, jäähdytysputkien ja kylmien putkien eristeenä umpisoluihin muovieriste. Solukumieristeen savunmuodostuksen tulee olla mahdollisimman alhainen, esimerkiksi tyyppi Ultima.

Ilmastointikanavien eristeet ovat mineraalivillaa. Eristeissä huomioidaan palotekniset vaatimukset. Teknisissä tiloissa villaeristeiden pinnoitteena on sinkitty pelti.

5 Erityiset LVI-tekniset järjestelmät

5.1 Koneellinen savunpoisto

Suunnitelmassa on varauduttu koneelliseen savunpoistoon, kts. savunpoistosuunnitelma

5.2 Kylmlaitteet

Keittiökylmiöt varustetaan kylmlaittein. Kylmlaitteet asennetaan tekniseen tilaan. Suunnitteluvaiheessa tutkitaan lauhdelämmön talteenottomahdollisuudet. Kylmäaineina käytetään ympäristöystävällisiä tuotteita.

Lauhduttimet asennetaan vesikatolle.

5.3 Paineilma

Rakennukseen asennetaan paineilmajärjestelmä. Paineilmajärjestelmä sisältää paineilma-keskuksen, paineilma-verkoston ja paineilman käyttöpisteet.

Paineilmakompressori asennetaan lämmönjakohuoneeseen. Lämmönjakohuoneen ilmanvaihdossa on huomioitava paineilma-kompressorin ilmantarve ja lämmöntuotto.

Paineilma-keskus sisältää ilmalauhdutteisen ruuvikompressorin, paineilmasäiliön ja jäähdytyskuivaimen. Paineilmakompressorin tuotto on 800 l/min 8 bar:n paineella. Paineilman kastepiste on + 3 °C.

Paineilmaverkostossa on paineilman käyttöpisteitä seuraavasti:

- suuri näyttämö, 10 kpl (jokaiseen nurkkaan 1 kpl)

-
- suuren näyttämön alle, 1 kpl
 - näyttämö päällä oleville silloille yhteensä 3 kpl (3.krs 1 kpl, 4.krs 1kpl, 5.krs 1kpl)
 - katsomon päällä olevalle sillalle, 1 kpl (tekniikkasilta)
 - kokoonpano ja maalaus, 4 kpl
 - värjäämö, 1 kpl
 - metalliverstas, 1 kpl
 - pieni näyttämö, 4 kpl
 - ompelimo, 4 kpl
 - tarpeiston valmistus, 1 kpl

Paineilman käyttöpisteitä yhteensä 26 kpl. Käyttöpiste varustetaan sulkuventtiilillä.

5.4 Putkiposti

Ei ole

5.5 Keskussiivousjärjestelmä

Ei ole

6 Asbestin purkutyöt

Rakennuksessa todetut haitta-aineet on luetteloitu erillisessä haitta-ainetutkimuksessa. Haitta-ainetutkimus on laadittu 2017.

KOUVOLAN TEATTERI

RAKENNUSTAPASELOSTUS HANKESUUNNITTELU

SÄHKÖTEKNIikka

ALUSTAVA

S3306-00001

TYÖ NRO: S3306

Pvm. 25.09.2024

• SISÄLLYSLUETTELO

S	SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT	5
S1	ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT	5
	S110 KAAPELIHYLLYJÄRJESTELMÄ	5
	S120 JOHTOKANAVAJÄRJESTELMÄ.....	5
	S130 LATTIAKANAVAJÄRJESTELMÄ	6
	S140 RIPISTUSJÄRJESTELMÄ	6
	S150 LÄPIVIENNIT	6
	S180 TONTTIALUEEN KAAPELIT JA RASITTEET	6
S2	SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET	6
S21	SÄHKÖENERGIAN TUOTANTO JA LIITTÄMINEN	6
	S211 SÄHKÖLIITTYMÄ	6
	S212 SÄHKÖN TUOTANTOJÄRJESTELMÄT JA -LAITTEISTO	6
S22	SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU	6
	S221 KESKIJÄNNITEJAKELUJÄRJESTELMÄ	6
	S2211 KESKIJÄNNITEKAAPELOINNIIT	7
	S2212 KESKIJÄNNITEKOJEISTOT	7
	S2213 MUUNTAJAT	7
	S2214 MUUNTAJAN JA PÄÄKESKUKSEN VÄLINEN YHTEYS.....	7
	S222 PÄÄJAKELUJÄRJESTELMÄ	7
	S2222 SÄHKÖPÄÄKESKUS	7
	S2223 MAADOITUKSET JA POTENTIAALINTASAUKSET	7
	S2224 LOISTEHON KOMPENSOINTILAITTEET	7
	S2225 YLIAALTOJEN SUODATUSLAITTEET	7
	S2226 YLIJÄNNITESUOJAT	7
	S2227 KESKUSTEN VÄLISET SYÖTTÖJÄRJESTELMÄT	8
	S2228 SÄHKÖN JAKOKESKUKSET	8
S23	LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS	8
	S231 KIIINTEISTÖN LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS	8
	S232 LVI-LAITTEIDEN JA -LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS	8
	S233 KÄYTTÄJÄN LAITTEIDEN JA -LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS.....	8
S24	SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT	8
	S241 PISTORASIAAT	9
	S242 KOSKETINKISKOJÄRJESTELMÄ.....	9
	S243 JAKELUKISKOJÄRJESTELMÄ	9
	S244 PISTORASIAPYLVÄÄT	9
	S245 AUTOLÄMMITYSPISTORASIAAT	9
	S246 PISTORASIAGESKUKSET	9
	S247 LIITIN- JA JOHTOSARJAJÄRJESTELMÄ.....	9
	S248 SÄHKÖAUTOJEN LATAUSPISTORASIAAT	9
S25	VALAISTUSJÄRJESTELMÄT	10
	S252 ULKOVALAISTUSJÄRJESTELMÄ.....	11
	S253 ALUEVALAISTUSJÄRJESTELMÄ	11
	S254 JULKISIVUVALAISTUSJÄRJESTELMÄ	11
	S255 MAINOSVALAISTUSJÄRJESTELMÄ	11

S256	ESITYSVALAISTUSJÄRJESTELMÄ	11
	S256.1 Näyttämöt.....	11
S26	SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT	11
	S261 RAKENNUKSEN SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄ	11
S4	VARAVOIMAJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET	11
S5	UPS-JAKELUJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET	11
	S51 UPS-JAKELUN TUOTANTOJÄRJESTELMÄT JA –LAITTEISTOT	12
S6	TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT	12
	S61 POISTUMISVALAISTUS	12
S7	MUUT JÄRJESTELMÄT	12
	S710 UKKOSSUOJAUSJÄRJESTELMÄ	12
	S720 HÄIRIÖTÖN POTENTIAALINTASAUJÄRJESTELMÄ.....	12
T	TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT	12
T1	VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT	12
	T110 ANTENNIJÄRJESTELMÄ	12
	T120 ÄÄNENTOISTO- JA KUULUTUSJÄRJESTELMÄ	12
	T130 YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄ	13
	T140 PUHELINJÄRJESTELMÄ	13
	T150 OVIPUHELINJÄRJESTELMÄ	13
	T160 LÄHIVERKKOJÄRJESTELMÄ.....	13
	T170 MATKAVIESTINVERKKOJEN SISÄANTENNIJÄRJESTELMÄ	13
T2	TILAKOHTAISET KUVA- JA ÄÄNIJÄRJESTELMÄT	13
	T210 KOKOUSTILOJEN AV/WLAN-JÄRJESTELMÄ	13
	T210.1 NÄYTTÄMÖT.....	14
	T220 KUVANESITYSJÄRJESTELMÄ	14
	T230 ESITYSÄÄNENTOISTOJÄRJESTELMÄ	14
	T240 KUULOLAITEJÄRJESTELMÄT	14
	T250 KONFERENSSIJÄRJESTELMÄ	14
	T260 VIDEONEUVOTTELUIJÄRJESTELMÄ	14
T3	MERKINANTO- JA KUTSUJÄRJESTELMÄT	14
	T310 OVIKELLOJÄRJESTELMÄ	14
	T320 VARATTUVALOJÄRJESTELMÄ	14
	T330 SISÄÄNPYYNTÖJÄRJESTELMÄ	14
	T340 AVUNPYYNTÖJÄRJESTELMÄ.....	14
	T350 KUTSUJÄRJESTELMÄ	14
	T360 VUORONUMEROJÄRJESTELMÄ.....	14
T4	TIEDOTUS- JA NÄYTTÖJÄRJESTELMÄT	15
	T410 AJANNÄYTTÖJÄRJESTELMÄ.....	15
	T420 INFORMAATIOPALVELUJÄRJESTELMÄ	15
	T450 AJANOTTO- JA TULOSPALVELUJÄRJESTELMÄ.....	15
T5	TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT	15
	T510 SÄHKÖLUKITUSJÄRJESTELMÄ	15
	T520 KULUNVALVONTAJÄRJESTELMÄ	15
	T530 MURTOILMAISUJÄRJESTELMÄ.....	15
	T540 RYÖSTÖILMAISUJÄRJESTELMÄ	15
	T550 KAMERAVALVONTAJÄRJESTELMÄ	16

	T560	MONIVALVONTAJÄRJESTELMÄ.....	16
	T570	HENKILÖTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄ.....	16
T6		PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT	16
	T610	PALOILMOITINJÄRJESTELMÄ	16
	T630	SAVUNPOISTON OHJAUS- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄ	16
	T640	PALOPELTIEN OHJAUS- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄ.....	16
	T650	SAVUSULKUJÄRJESTELMÄ.....	16
	T660	PALO-OVIEN OHJAUS- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄ	16
	T670	POISTUMISHÄLYTYS- JA TURVAKUULUTUSJÄRJESTELMÄ	16
	T710	VIRANOMAISVIESTIJÄRJESTELMÄ.....	17
T8		AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT	17
	T810	RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ	17
	T840	SÄHKÖENERGIAN MITTAUSJÄRJESTELMÄ	17

S SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT

Rakennuksen pääkeskus sijoitetaan pääteknisten tilojen yhteyteen rakennuksen kellari kerrokseen.

Pääkeskukselta rakennuksen jakokeskuksille menevät nousujohtot asennetaan yhtenäisten nousukuilujen/jakokeskustilojen kautta

Nousu- ja ryhmäjohtoja sekä tele/turvajärjestelmien kaapelointeja varten asennetaan erilliset johtotiet (hyllyt, tikkaat) sekä yhteiskäytön johtokanavat.

Palotilanteessa toimiviksi määriteltyjen järjestelmien (turvavalaistuksen, jos keskusakkutoiminen ja savunpoiston) kaapeloinnin asennetaan erillisille johtoteille.

Reitit tulee toteuttaa siten, että määräysten mukainen riittävä etäisyys vahvavirta-, heikkovirta- ja telekaapeleiden välillä saavutetaan.

Asennusetäisyydet suunnitellaan ja asentaa voimassa olevien standardien (SFS 6000, 444.6.3 Asennusohjeet) sekä laiteoimittajien ohjeiden mukaisesti.

Sähkötilojen ja reittien suunnittelun yhteydessä on otettava huomioon rakenteiden asettamat rajoitukset ja mahdollisuudet.

HUOM! kaikissa asennuskissa otettava huomioon vallitsevat standardit ja Kouvolan kaupungin suunnitteluohjeet.

S110 KAAPELIHYLLYJÄRJESTELMÄ

Pääkaapelireiteille asennetaan tikasrakenteiset kaapelihyllyt ja -tikkaat kaapelointien asentamiseksi. Hyllyille ja tikkaille varataan 30% tilat myös kaapelillisäyksiä varten.

Hyllyinä ja tikkaina käytetään normaalisti teräsrakenteisia malleja.

Näkyvillä olevat hyllyt maalataan arkkitehdin määrittämään RAL-väriin maalattuina.

Korroosiolle alttiissa tiloissa käytetään alumiinirakenteisia hyllyjä ja tikkaita.

Hyllyjen ja tikkaiden mitoitus valitaan kaapeli- ja mahdollisen muun kuorman mukaan.

Hyllyjen kuormitukset tarkentuvat jatkosuunnittelussa tehtävien laskelmien mukaisesti.

Ainakin pää- ja nousujohtojen reiteillä on käytettävä raskaan kuormituksen hyllyjä.

Näkyvillä olevat hyllyt varustetaan pohjalevyillä ja mikäli hyllyn kuormituskestävyys on riittävä, käytetään levyhyllyjä.

Vahvavirta- ja telekaapeleita varten asennetaan omat erilliset hyllyt ja tikkaat.

Palotilanteessa toimiviksi määriteltyjen järjestelmien (turvavalaistuksen, jos keskusakkutoiminen ja savunpoiston) kaapeloinnin asennetaan ylimpänä omille erillisille johtoteille tai suoraan holviin kiinnitettynä.

Paloalueiden rajoilla tehdään palokatkosuunnitelman mukaiset palokatkot jälkiasennuksia mahdollistavin järjestelmin.

Kaapelihyllyt liitetään potentiaalintasaukseen.

S120 JOHTOKANAVAJÄRJESTELMÄ

Johtokanavia käytetään luokka-, toimisto- ja työtiloissa tarvittavassa laajuudessa. Kanavat ovat tehdasvalmisteisia alumiinisia johtokanavia, joissa on erillinen tila vahvavirta- ja telejärjestelmien kaapeloinneille. Kanavat kaikkine osineen valitaan valmistajan normaaleista vakiosarjoista. Kanavat ovat vakiovärisävyisiä. Erikoisvärejä käytetään vain poikkeustapauksissa varsinaisessa suunnitteluvaiheessa yksilöittävästi. Paloalueiden rajoilla tehdään palokatkosuunnitelman mukaiset palokatkot jälkiasennuksia mahdollistavin järjestelmin. Johtokanavat liitetään potentiaalintasaukseen.

- S130 LATTIAKANAVAJÄRJESTELMÄ
Lattiakanavajärjestelmiä ei tarvita.
- S140 RIPUSTUSJÄRJESTELMÄ
Valaisinripustuskiskoja käytetään lähinnä teknisissä- ja varastotiloissa sekä käytävä- ja työtiloissa, joihin ei tule alaslaskettuja kattoja. Korroosiolle alttiissa tiloissa käytetään alumiinirakenteisia kiskoja.
Ripustuskiskot liitetään potentiaalintasaukseen.
- S150 LÄPIVIENNIT
Kaikki kaapeliläpiviennit suljetaan palo- ja ääniteknisesti lävistetyn rakenteen ominaisuuksia vastaavaksi.
Tiivistysjärjestelmän tulee sallia jälkiasennettavien kaapeleiden helppo ja läpiviennin kannalta luotettava asennus. Paloläpiviennit tulee olla standardoitua mallia. Ne on voitava avata tai lävistää muovityökaluin.
- S180 TONTTIALUEEN KAAPELIT JA RASITTEET
Tontilla on mahdollisesti käyttämättömäksi jääneitä vanhoja johtoja, jotka on jätetty maahan.
- S2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET
- S21 SÄHKÖENERGIAN TUOTANTO JA LIITTÄMINEN
- S211 SÄHKÖLIITTYMÄ
Rakennuksen sähköliittymä on keskijänniteliittymä omaan puistomuuntamoon. Puistomuuntaja asennetaan tontin reunalle. Puistomuuntamoon asennetaan 1 muuntaja palvelemaan rakennuksen verkkoa.
- S212 SÄHKÖN TUOTANTOJÄRJESTELMÄT JA -LAITTEISTO
Rakennukseen hankintaan aurinkopaneelijärjestelmä/aurinkokattojärjestelmä, jonka koko ja laajuus selviää energialaskelmista sekä jatkosuunnittelussa.
- S22 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU
- S221 KESKIJÄNNITEJAKELUJÄRJESTELMÄ

-
- S2211 KESKIJÄNNITEKAAPELOINNIT
Puistomuuntamo liitetään Kouvolan energian sähköverkkojen 20 kV jakeluverkkoon.
- S2212 KESKIJÄNNITEKOJEISTOT
Tontille asennetaan oma puistomuuntamo. Alustavien laskelmien mukaan tehontarve on 1000 kVA:n muuntajan kokoluokassa. Laskelmat tarkistetaan tiedossa ja käytössä olevien tietojen mukaan.
- S2213 MUUNTAJAT
Puistomuuntamoon asennetaan yksi 1000 kVA öljymuuntaja. Muuntaja mitoitetaan tarkempien mitoituslaskelmien perusteella
- S2214 MUUNTAJAN JA PÄÄKESKUKSEN VÄLINEN YHTEYS
Muuntajalta asennetaan kaapelit putkituksissa pihan poikki pääkeskukselle
- S222 PÄÄJAKELUJÄRJESTELMÄ
Rakennuksen pääsähköjakelu on toteutettu kaapelein.
- S2222 SÄHKÖPÄÄKESKUS
Pääkeskus hankitaan kennorakenteisena. Pääjakelussa käytetään katkaisijoita mittausreleellä. Katkaisijoina käytetään esim Schneider Electric Masterpact ja compact katkaisijoilla.
Keskusten välille sähkönsyöttö toteutetaan kaapelein. Kaapeloinnit asennetaan hyllyille ja pystykuilujen tikkaille. Pääjohtojen reitit suunnitellaan selkeiksi ja pääjohdoille varataan hyllyille oma tilansa riittävin jäähdytyksen vaatimin etäisyyksin muihin kaapeleihin.
Erityisesti kiinnitetään huomiota suurivirtaisten LVIK-laitteistojen ja keittiölaitteistojen jakokeskusten nousujohtojen asennusreitteihin.
- S2223 MAADOITUKSET JA POTENTIAALINTASAUKSET
Kohteessa käytetään suojamaadoituksessa TN-S-järjestelmää. N- ja PE-kiskot yhdistetään pääkeskuksessa. Kaikissa johdoissa tulee olla erilliset suojajohtimet. Ristikytkenäytelineille ja muille telejärjestelmien keskuslaitteille asennetaan maadoitukset.
Rakennuksen purunpoistotilaan asennetaan ATEX tilavaatimukset täyttävä erityispotentialintausjärjestelmä.
- S2224 LOISTEHON KOMPENSOINTILAITTEET
Uudet valaisimet hankitaan elektronisilla liitäntälaitteilla varustettuina.
Taajuusmuuttajat hoitavat LVI-kojeiden kompensoinnin. Pääkeskukseen tulee varalähtö kompensointi laitteistolle.
- S2225 YLIAALTOJEN SUODATUSLAITTEET
Rakennuksen sähköverkko ei varusteta yliaaltojen suodatuslaitteilla.
- S2226 YLIJÄNNITESUOJAT

Rakennuksen sähköverkkoon ei asenneta ylijännitesuojia.

- S2227 **KESKUSTEN VÄLISET SYÖTTÖJÄRJESTELMÄT**
Pää- ja jakokeskusten välille asennetaan nousujohdot.
Johtoina käytetään 5-johdinjärjestelmän mukaisia kaapelointeja. Kaapeleina käytetään normaaleja kaapelityyppejä. Johdot asennetaan kaapelihyllyille oikaistuin ja tikkaille kiinnitettyinä kaarikiinnikkeillä siten, ettei kaapelien kuormitettavuus alene. Kaapelointeina käytetään 16 mm² asti kuparikaapeleita ja tätä suuremmilla poikkipinnoilla alumiinikaapeleita.
- S2228 **SÄHKÖN JAKOKESKUKSET**
Valaistusten, pistorasioiden ja sähkölaitteiden sähkönjakelua varten asennetaan rakennukseen jakokeskukset jakelualueittain.
Jakokeskuksissa käytetään ryhmäjohtojen suojina pääasiassa johdonsuoja-automaatteja.
Keskusten kuormitusryhmittelyssä otetaan huomioon energiankulutuksen seurannan edellyttämät laitteet ja varaukset standardien mukaisesti.
LVI-laitteistojen sähkönjakelua varten sijoitetaan konehuoneisiin omat keskukset.
LVI-jakokeskuksissa käytetään koneikkokohtaisesti keskitettyjä lähtöjä.
Yli 25A sulakelähdöt varustetaan kytkinvarokkein.
Poistumisteiden valaistusryhmät varustetaan ryhmäkohtaisilla alijännitereleillä, mikäli käytetään keskusakulla varustettua järjestelmää.
- S23 **LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS**
Laitteiden kiinteät ja puolikiinteät kaapeloinnit sekä pistotulpat kuuluvat urakkaan.
Laiteliitännät tehdään pääsääntöisesti yläkautta.
Pistorasiat suojataan vikavirtasuojakytkimin SFS 6000 – mukaisesti.
Voimapistorasioiden vikavirtasuojaukseen käytetään yhdistelmä vikavirtajohdonsuojia.
Voimapistorasioina käytetään pääasiassa lukittavalla kytkimellä varustettua pistorasiaa.
- S231 **KIINTEISTÖN LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS**
Sähköurakassa asennetaan laitteistojen laitekeskuksille vahvavirtanousujohdot ja tarvittavat/määräysten mukaiset tele/tietoverkon kaapeloinnit ja vastaavat.
- S232 **LVI-LAITTEIDEN JA -LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS**
Asennukset toteutetaan kohteeseen asennettavien LVI-laitteistojen sähkösyötöt.
Taajuusmuuttaja/EC-moottorikäyttöjen suunnittelu tehdään erillisen ohjeen mukaan.
LVI-kojeiden taajuusmuuttajat/EC-moottorit ovat LVI-urakassa.
- S233 **KÄYTTÄJÄN LAITTEIDEN JA -LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS**
Sähköurakassa asennetaan laitteistojen (esitystekniikka/-mekaniikka) laitekeskuksille vahvavirtanousujohdot ja tarvittavat/määräysten mukaiset tele/tietoverkon kaapeloinnit ja vastaavat.
- S24 **SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT**

-
- S241 PISTORASIAAT
Asennuskalusteina käytetään yleensä normaaleja tehdasvalmisteisia vakiokalustesarjoja ja vaaleita kalusteita.
Pistorasialiitännäisiä kojeita varten toteutetaan riittävä määrä pistorasioita. ATK-laitteiden liittämiseksi asennetaan omat erikseen merkityt pistorasiat. ATK-, tele- ja turvajärjestelmien keskuslaitteiden syötöt (pistorasia) varustetaan ylijännitelaitesuojalla.
Siivous ja huoltokäytön pistorasiat kytketään omiksi ryhmiksi.
Irtokalusteisiin suunniteltavissa otetaan huomioon kalusteiden asettamat vaatimukset mahdollisuuksien mukaan.
Keskilattialle sijoitettaville laitteille ja työpisteille suunnitellaan ja toteutetaan sähkösyöttö käyttöpisteelle asti.
Toimistotilojen sähköpisteet sijoitetaan seinälle johtokouruun. Keskiosan pisteet sijoitetaan kattoon ja liitosjohdot tuodaan alas pistorasiapylvästä käyttäen. ATK- ja AV-liitännät on asennettava irtokalusteisiin.
Pistorasiat suojataan vikavirtasuojakytkimin SFS 6000 – mukaisesti. Pistorasioiden vikavirtasuojaukseen käytetään yhdistelmä vikavirtajohdonsuojia sekä 1- että 3-vaihelähdöissä.
- S242 KOSKETINKISKOJÄRJESTELMÄ
Kosketinkiskoja käytetään lähinnä aula-, käytävä- ja ravintolatiloiissa taidemaalauksen ja –veistosten valaistuksessa
Kosketinkiskoissa on dali-ohjausväylä ohjattavaa/ säädettävää näyttely/tilavalaistusta varten.
- S243 JAKELUKISKOJÄRJESTELMÄ
Rakennuksessa ei käytetä jakelukiskojärjestelmiä.
- S244 PISTORASIAPYLVÄÄT
Pistorasiapylväitä/ yläjakelua käytetään avoimissa toimistotiloissa. Pistorasiapylväät täyteen käyttökuntoon asennettuna kuluu urakkaan.
- S245 AUTOLÄMMITYSPISTORASIAAT
Autolämmityspistorasioita asenneta piha-alueen pysäköitipaikoille jatkosuunnittelussa tarkentuvasti.
- S246 PISTORASIAKESKUKSET
Rakennuksessa ei käytetä pistorasiakeskuksia.
- S247 LIITIN- JA JOHTOSARJAJÄRJESTELMÄ
Liitos- ja johtosarjoja käytetään, mikäli ne osoittautuva kustannustehokkaiksi toistuvien asennuspisteiden, kuten käytävien yleisvalaistus tmv. jatkosuunnittelussa ja hankinnan yhteydessä tarkentuvasti.
- S248 SÄHKÖAUTOJEN LATAUSPISTORASIAAT
Sähköautonpistorasioita asenneta piha-alueen pysäköitipaikoille jatkosuunnittelussa tarkentuvasti.

S25 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT

Uusina valaisimina käytetään pääasiassa normaaleja luettelovalaisimia, jotka on varustettu LED-valonlähtein.

Valaistus toteutetaan noudattaen voimassaolevan EN 12464-1 standardin asettamia vaatimuksia valaistuksen laadun ja valaistusvoimakkuuden suhteen eri tiloissa käytön asettamat erityisvaatimukset huomioiden. Valaistuksen värilämpötilat määritellään jatkosuunnittelussa, pääasiallinen valonlähteen värilämpötila on 4000K.

Normaalien toimisto- ja työtilojen valaistusratkaisut ja valaisimet toteutetaan näyttöpäätetyöskentelyyn soveltuvina. Tilojen valot sammuvat automaattisesti tilan ollessa tyhjä.

Käytävä- ja aulatilat toteutetaan energiatehokkain, arkkitehtisuunnittelun näkökohdat huomioon ottaen. Valaisimet ja valolähteet valitaan kuitenkin noudattaen valaistuksen laadulle ja energiansäästölle asetettuja tavoitteita.

Teknisten ja keittiötilojen valaistuksessa käytetään suljettuja, helposti puhtaana pidettäviä valaisimia sekä laajasti ilmastointikattoon liittyviä valaisimia

Valaisimet ja valolähteet valitaan kuitenkin noudattaen valaistuksen laadulle ja energiansäästölle asetettuja tavoitteita.

Valaistuksen toteutustavat valikoituvat tilan käyttötavan mukaisesti. Täysin epäsuoravalistus sallitaan vain poikkeustapauksissa. Valaistuksissa kuitenkin huomioidaan energiansäästö.

Tilojen valaistuksia ohjataan pääasiassa digitaalisen DALI2 reititinpohjaisen järjestelmän kautta. Tiloihin asennetaan ohjauspainikkeita ja läsnä/poissaolo- sekä luonnonvalon määrän tunnistavia läsnäolotunnistimia. Tunnistimet sijoitetaan toimintavarmasti ja tunnistimina käytetään laadukkaita tuotteita. Järjestelmään toteutetaan myös rele- ja aikaohjauksia. Valaistusohtausjärjestelmää varten jokaiselta reitittimeltä asennetaan 2x yleiskaapelointipiste lähimmälle kerrosjakamolle. Kerrosjakamoille sähköurakoitsija hankkii verkkokytkimet valaistusohtausjärjestelmän verkkoa varten.

Teatterisalien valaistusta ohjataan osana tilan valaistus- ja AV-järjestelmää tilanneohjauseriaatteella. Ohjaukset tarkentuvat AV-suunnittelun edetessä.

Kokous-, toimisto- ja työtilojen valot sammuvat automaattisesti tilan ollessa tyhjä, luonnonvaloa hyödynnetään vakiovalo-ohjauksena.

Käytävätilojen valaistusta ohjataan poissaoloperiaatteella siten, että kun käytävällä ei ole liikettä lasketaan valaistustaso n 10 %:iin ja nostetaan 90 % kun liikettä havaitaan, valaistus sammuu kokonaan, mikäli liikettä ei havaita 30 min (lopullinen valaistustasojen ja toiminta-aikojen määrittely päätetään työn yhteydessä pidettävien koeasennusten mukaisesti).

Aulatilojen valaistusta ohjataan työntekijöiden tiloista tilannekutsuilla, 4 eri tilannetta per tila.

Valaistusjärjestelmän ohjelmoinnit kuuluvat sähköurakkaan.

Aputilojen valaistusohjaus toteutetaan tilakohtaisesti läsnäolo-ohjatusti tai kytkinohjauksin.

S252 ULKOVALAISTUSJÄRJESTELMÄ
Piha valaistaan pääsääntöisesti uusilla pylväsvalaisimilla sekä valonheittimin. Tarkentuu jatkosuunnittelussa. Yhteen pylväsvalaisimen pylvääseen asennetaan 2-os. pistorasia pylväskalusteen sisään.
Pistorasiat asennetaan pylvääseen erilleen pylväskalusteesta oman avattavan luukun taakse, joka on suljettavissa ja lukittavissa pistotulppa kytkettynä.
Valaisinpylväiden halkaisija mitoitetaan tämän pylvään mukaisesti, jotta kaikki pylväät ovat yhteneisiä ulkomitoiltaan
Luukun lukitus rakennusurakassa.
Ulkovalaistusta ohjataan kiinteistöautomaation valoisuusanturi- ja aikaohjelmin.
Liiketunnistimin toimivalla valaistuksella täydennetään perusvalaistusta mm. turvallisuusjärjestelmien toiminnan varmistamiseksi (kameravalvonta).
Valaisimina käytetään ilkvallan kestäviä, korkeimman ilkvallankestoluokan valaisimia.

S253 ALUEVALAISTUSJÄRJESTELMÄ
Tontin ulkopuolisen alueen valaistus kuuluu kaupungin verkkoon ja hoitoon.

S254 JULKISIVUVALAISTUSJÄRJESTELMÄ
Rakennuksen ”torni” valaistaan väriohjatulla tyyliin sopivilla julkisivuvalaisimilla.
Julkisivuvalaistusta ohjataan omana järjestelmällä tai osana esitystekniikkaa jatkosuunnittelussa tarkentuvasti.

S255 MAINOSVALAISTUSJÄRJESTELMÄ
Rakennukseen nimikyltit liitetään valaistusohjausjärjestelmään.

S256 ESITYSVALAISTUSJÄRJESTELMÄ

S256.1 Näyttämöt
Näyttämöt varustetaan näyttämövalaistusjärjestelmällä erillissuunnitelman mukaan.
Näyttämövalaistusjärjestelmän liitospisteiden kaapelinti kuuluu sähköurakkaan

S26 SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT

S261 RAKENNUKSEN SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄ
Sadevesien-, putkistojen- ja IV-kammioiden sähköisen sulanapidon /sulatuksen tarvittavat/välttämättömät järjestelmät LVI-suunnitelmien mukaan.

S4 VARAVOIMAJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET

Rakennuksen sähköverkon toiminta ei varmisteta omalla varavoimalaitoksella.

S5 UPS-JAKELUJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET

-
- S51 UPS-JAKELUN TUOTANTOJÄRJESTELMÄT JA –LAITTEISTOT
Rakennuksen järjestelmien mahdolliset UPS-laitteet kuuluvat ao. laitehankintaan tai käyttäjän hankintaan.
- S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT
- S61 POISTUMISVALAISTUS

Rakennus varustetaan määräysten mukaisella turvavalistusjärjestelmällä. Poistumisteiden osoittamista ja valaisua varten toteutetaan sisäasiainministeriön asetuksen mukainen poistumisvalistusjärjestelmä. Järjestelmänä käytetään yksikkökäyttöistä langattomasti ohjattavaan järjestelmää. esim. Teknoware Aalto controller. Valaisimien asennustapa, IP-luokitus sekä muut vastaavat tekniset ominaisuudet ja vaatimukset ovat samat kuin alueen normaalivalaistuksen valaisimilla.
- S7 MUUT JÄRJESTELMÄT
- S710 UKKOSSUOJAUSJÄRJESTELMÄ
Rakennusta ei ole toimintoja, rakenteita tai muuta syytä, mistä johtuen se olisi tarpeellista varustaa ukkossuojausjärjestelmällä.
- S720 HÄIRIÖTÖN POTENTIAALINTASAUSJÄRJESTELMÄ
Rakennukseen ei asenneta erillistä häiriötöntä potentiaalitasausjärjestelmää.
- T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT
- T1 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT
- T110 ANTENNIJÄRJESTELMÄ
Rakennukseen asennetaan yhteisantennijärjestelmä. Käyttäjien mahdollista satelliittiantennia varten tehdään asennus- ja reittivaraus. Lisäksi rakennukseen tehdään liityntäreitti- ja tilavaraus kaapeli-TV-verkkoon liittymistä varten. Järjestelmän keskuslaitteet sijoitetaan talojakamoon. Asennuksissa noudatetaan Traficomien M65 viimeksi voimassa olevaa määräystä.
- T120 ÄÄNENTOISTO- JA KUULUTUSJÄRJESTELMÄ
Rakennukseen asennetaan yleisäänentoistojärjestelmä. Järjestelmää käytetään kuulutustarkoitukseen. Järjestelmä yhdistetään kuulutuksia varten käyttäjän AV-järjestelmään. Lähtökohtana on kattava standardin EN 50849 täyttävä hätäkuulutus-

järjestelmä, jonka keskuslaitteet asennetaan kellarin telelaitetilaan. Järjestelmän kuulutuslaitteita sijoitetaan pääsisäänkäynnin valvomoon sekä palokunnan hyökkäysreitille. Järjestelmä on täysin digitaalinen, ja sillä tulee pystyä tekemään samanaikaisia mutta erisisältöisiä kuulutuksia eri kuulutusalueille. Rakennus on jaettu 10 kuulutusalueeseen kerroksittain ja tilojen käyttötarkoitusten mukaan. Järjestelmää käytetään myös kiinteistön yleiskuulutuksiin. Hätäkuulutukset toimivat palokellojen kanssa vuorotteluperiaatteella.

- T130 YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄ
Kiinteistö varustetaan standardin SFS-EN 50173 mukaisella luokan EA yleiskaapelointijärjestelmällä. Järjestelmä kaapelointi kaupungin ohjeen mukaisesti. Yleiskaapelointijärjestelmä koostuu talojakamosta, pääjakamosta sekä kerrosjakamoista. Kaapelointina käytetään CAT 6A U/FTP kaapeleita. Asennuksissa noudatetaan Traficomien M65 viimeksi voimassa olevaa määräystä. Aktiivilaitteet varusteineen ja asennuksineen kuuluvat käyttäjän hankintaan.
- T140 PUHELINJÄRJESTELMÄ
Ei asenneta
- T150 OVIPUHELINJÄRJESTELMÄ
Rakennuksen pääsisäänkäynnin-, huoltokäyntien-, varasto ja iltakäytön ulko-oville hankitaan kuvaovipuhelinyhteydet. Järjestelmien hankittava laajuus tarkentuu jatkosuunnittelussa. Järjestelmien ohjaus liitetään kulunvalvontaan ja kuva kameravalvontaan. Järjestelmä on värikuvaa välittävä. Ulkokojeiden tulee olla erittäin hyvin ilkivaltaa kestävä tyyppiä.
- T160 LÄHIVERKKOJÄRJESTELMÄ
Rakennus varustetaan kattavalla WLAN-verkolla. WLAN-järjestelmään liittyvien aktiivilaitteiden hankinta ja asennus kuuluu käyttäjälle.
- T170 MATKAVIESTINVERKKOJEN SISÄANTENNIJÄRJESTELMÄ
Matkapuhelimien toimintaa varten kiinteistö varustetaan kattavalla passiivisella sisäantennijärjestelmällä. Järjestelmä toteutetaan laajakaistaisena ns. monioperaattoriverkkona, joka palvelee kaikkia matka-puhelinoperaattoreita. Järjestelmän keskuslaitteet sekä hybridi sijoitetaan talojakamoon.
- T2 TILAKOHTAISET KUVA- JA ÄÄNIJÄRJESTELMÄT
- T210 KOKOUSTILOJEN AV/WLAN-JÄRJESTELMÄ
Kokous-, ruokasali- ja neuvottelutiloihin asennetaan kiinteän AV/WLAN-järjestelmän kaapeloinnit. Kaapelointi ja rasiointi hankitaan täyteen käyttökuntoon asennettuina sähköurakassa. Laitteet asennuksineen kuuluvat käyttäjän hankintaan.

T210.1	NÄYTTÄMÖT Rakennuksen saleihin asennetaan saliäänijärjestelmä erillisen suunnitelman mukaan. Järjestelmä liittymispisteiden johdotus asennettuna sähköurakassa. Laitteet asennuksineen kuuluvat ESTEK-urakkaan.
T220	KUVANESITYSJÄRJESTELMÄ Neuvottelutilat varustetaan lähtökohtaisesti näytöillä. Laitteet asennuksineen kuuluvat ESTEK-urakkaan.
T230	ESITYSÄÄNENTOISTOJÄRJESTELMÄ Salien näyttämöt varustetaan esitysäänentoistolla. Järjestelmä liittymispisteiden johdotus asennettuna sähköurakassa. Laitteet asennuksineen kuuluvat ESTEK-urakkaan.
T240	KUULOLAITEJÄRJESTELMÄT Salit ja ravintola varustetaan huonokuuloisten induktiosilmukalla ja vahvistimella. Vahvistinlaitteet ja kiinteän asennuksen kaapeloinnit hankitaan sähköurakassa. Salien induktiosilmukat sisältyvät esitystekniikan suunnitelmiin.
T250	KONFERENSSIJÄRJESTELMÄ Ei tarvetta
T260	VIDEONEUVOTTELUJÄRJESTELMÄ Ei tarvetta
T3	MERKINANTO- JA KUTSUJÄRJESTELMÄT
T310	OVIKELLOJÄRJESTELMÄ Ovikelloyhteudet toteutetaan kuvaovipuhelimilla.
T320	VARATTUVALOJÄRJESTELMÄ Rakennuksen neuvottelutilat varustetaan varattuvalojärjestelmällä.
T330	SISÄÄNPYYNTÖJÄRJESTELMÄ Hallinto-, toimistotiloihin asennetaan sisäänpyyntöjärjestelmät.
T340	AVUNPYYNTÖJÄRJESTELMÄ Inva-WC-tilat varustetaan paikallisesti hälyttävien järjestelmin, rinnakkaishälytys liitetään kiinteistöautomaatioon. Rinnakkaishälytys vietään esim. lipunmyyntiin tai vastavaan henkilöstön tiloihin.
T350	KUTSUJÄRJESTELMÄ Ei tarvetta
T360	VUORONUMEROJÄRJESTELMÄ Ei tarvetta

T4	TIEDOTUS- JA NÄYTTÖJÄRJESTELMÄT
T410	AJANNÄYTTÖJÄRJESTELMÄ Rakennus varustetaan väyläpohjaisella keskuskellojärjestelmällä. Kelloja asennetaan ravintolaan, auloihin, käytäville ja neuvottelutilaan sekä ulos. Kellot varustetaan äänettömillä koneistoilla.
T420	INFORMAATIOPALVELUJÄRJESTELMÄ Rakennukseen asennetaan yleiskaapelointipisteitä mahdollista tulevaa info-tv-järjestelmää varten. Järjestelmän näytöt sijoitetaan sisäänkäyntien läheisyyteen, aulatiloihin ymv. jatkosuunnittelussa tarkentuvasti. Järjestelmänkeskuslaitteet ja näyttölaitteet ovat tilaajan erillishankinnassa.
T450	AJANOTTO- JA TULOSPALVELUJÄRJESTELMÄ Ei tarvetta
T5	TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT
T510	SÄHKÖLUKITUSJÄRJESTELMÄ Rakennus varustetaan sähkölukitusjärjestelmällä. Järjestelmän kaapelointi sähköurakassa. Lopulliset hankintarajaukset tarkentuvat jatkosuunnittelussa.
T520	KULUNVALVONTAJÄRJESTELMÄ Rakennuksen kuoren sekä vyöhykerajojen, työtilojen, toimistot, hissit ovet varustetaan kulunvalvontajärjestelmällä. Järjestelmässä kirjaudutaan rakennukseen tultaessa ja poistuttaessa. Järjestelmässä on myös ruokailupäätteet ja työajanseurantapäätteet. Järjestelmän luvallinen kulku poistaa poikkeavana aikana alueittain murtohälytyksen, kts kohta T530. Järjestelmän keskittimet sijoitetaan erillisiin telelaitekomeroihin, ei jakokeskustiloihin.
T530	MURTOILMAISUJÄRJESTELMÄ Rakennus varustetaan kuori- ja tilavalvonnan laitteilla kattavasti. Järjestelmän käyttölaite sijoitetaan henkilökunnan tuloreiteille. Ilmaisimina käytetään liikkeen tunnistavin IR- ilmaisimia. Kaikki käytävätilat sekä ne huonetilat, joiden ikkunan alareuna on alle 4m. maasta tai alapuolella olevasta tasosta varustetaan liikeilmaisimin. Järjestelmän keskuslaitteet sijoitetaan 1.kerroksen telehuoneeseen. Järjestelmä liitetään kulunvalvontaan siten, että luvallinen kulku rakennuksen valvottuna aikana poistaa hälytyksen alueittain. Päälle kytkentä tapahtuu tällöin käyttölaitteelta ja varmistetaan myös kello-ohjauksella.
T540	RYÖSTÖILMAISUJÄRJESTELMÄ Ryöstöilmaisujärjestelmää ei tarvita.

T550	KAMERAVALVONTAJÄRJESTELMÄ Rakennus varustetaan ulko- ja sisätilojen käytävät, aulat, käytävätilat laajasti kattavalla kameravalvontajärjestelmällä. Järjestelmän kameroina käytetään korkeatasoisia IP-kameroita. Kaapelointi toteutetaan turvajärjestelmien yleiskaapelointina. Turvakaapeloinnin pisteet liitetään omiin paneeleihinsa. Tallentimet sijoitetaan telehuoneeseen ja käyttö/näyttölaitteet vahtimestarin huoneeseen. järjestelmä tulee olla kokonaisuudessaan etävalvottu. Järjestelmän UPS-varmennus asennetaan keskuslaitteille. Kamerat varmennetaan ristikytkentätelineittäin varustetuin UPS-laittein.
T560	MONIVALVONTAJÄRJESTELMÄ Monivalvontajärjestelmää ei tarvita.
T570	HENKILÖTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄ Henkilöturvajärjestelmää ei tarvita.
T6	PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT
T610	PALOILMOITINJÄRJESTELMÄ Rakennus varustetaan määräysten mukaisesti toteutettavalla automaattisella, osoitteellisella, älykkäällä paloilmoitinjärjestelmällä. Vaativan käytön tiloissa käytetään, erhehälytykset ehkäiseviä ja korkean valvonta tason ylläpitäviä säädettäviä monikriteeri-ilmaisimia. Ilmaisimina käytetään pääasiassa normaaleja savuilmaisimia. Pölyisissä, kosteissa ja kylmissä tiloissa käytetään erikoisilmaisimia. Palokellot/ hälyttimet asennetaan kattavasti siten, että ilmoitus kuuluu kaikkialla. Kuulutusjärjestelmän kuulutuksen ajaksi palohälyttimien ääni vaiennetaan.
T630	SAVUNPOISTON OHJAUS- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄ Rakennukseen asennetaan sähkötoimisia savunpoistoluukkuja/ikkunoita ja puhaltimia. Järjestelmän toimilaitteet laite- ja ohjauskeskuksineen kuuluvat rakennusurakkaan Sähköurakassa asennetaan kaapeloinnit.
T640	PALOPELTIEN OHJAUS- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄ Palopeltien ohjaus- ja valvontajärjestelmät on esitetty LVIA-suunnitelmassa. Sähköurakaan kuuluu järjestelmien kaapeloinnit.
T650	SAVUSULKUJÄRJESTELMÄ Ei ole tiedossa tarvetta. Tarkentuu jatkosuunnittelussa.
T660	PALO-OVIEN OHJAUS- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄ Palo-ovien mahdolliset ohjaustarpeet on esitetty arkkitehtisuunnitelmassa. Ovien aukipito/ohjauslaitteet kuuluvat rakennusurakkaan. Ovien ohjaus liitetään paloilmottimen ohjaukseen ohjausyksiköiden kautta.
T670	POISTUMISHÄLYTYS- JA TURVAKUULUTUSJÄRJESTELMÄ

Rakennus varustetaan standardin mukaisella poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmällä

T7 VIRANOMAISJÄRJESTELMÄT

T710 VIRANOMAISVIESTIJÄRJESTELMÄ

VIRVE-järjestelmän kuuluvuus kiinteistössä varmistetaan kiinteistön teletilaan asennettavalla toistimella.

Antenniverkon asennuksessa huomioidaan tilaajan, pelastusviranomaisen ja operaattorien vaatimukset sekä STUK:in määrittämät enimmäissäteilyarvot. Verkko rakennetaan määräystä M65 ja suositusta 306 kiinteistöjen laittilojen lukituksesta, soveltuvin osin noudattaen sekä ST-korttia 625.10 ja ST-käsikirjaa 34.

Monioperaattoriverkko tehdään laajakaistaisin komponentein ja sen tulee olla yhteensopiva virve 2.0 käyttöönottoon.

Järjestelmän toistin sijoitetaan talojakamoon ja se liitetään rakennuksen ulkopuoliseen VIRVE-järjestelmään asennettavalla uplinkantennilla.

T8 AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT

T810 RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ

Rakennus varustetaan rakennusautomaatiojärjestelmällä.

Sähköjärjestelmien aika- ja ulkovalaistuksen valoisuusohjaukset sekä huolto- ja vikailmoitukset liittyvät rakennusautomaatiojärjestelmään. Energiakulutusryhmien alamittaustiedot liitetään rakennusautomaatioon.

Sähköurakaan kuuluu järjestelmien kaapeloinnit.

T840 SÄHKÖENERGIAN MITTAUSJÄRJESTELMÄ

Päämittauksen mittarikotelo asennetaan pääkeskushuoneeseen.

Päämittauksen energian kulutustieto (pulssi) liitetään myös rakennusautomaatiojärjestelmään.

Jakokeskuksiin asennetaan käyttäjän alamittausta varten energiamittarit joiden mittaustiedot liitetään rakennusautomaatiojärjestelmään.

Mittaukset toteutetaan Kouvolan kaupungin RAU-ohjeiden mukaisesti.

Helsingissä 25. päivänä lokakuuta 2024

Insinööritoimisto Stacon Oy

Micael Wickström

Micael Wickström

050 5959 024

**Kouvolan teatterin perusparannus ja laajennus
Esitekniikan hankesuunnittelu**

Järjestelmäkuvaus ALUSTAVA

Asiakirja nro

AV-0200

Projekti n:o

HH193779

Viimeisin muutos

Laadittu

10.10.2024

Laatijat

Jussi Kamunen

Harri Kuittinen

Ilkka Paloniemi (vast)

Tark./Hyv.

Ilkka Paloniemi

SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYSLUETTELO	1
2 KOUVOLAN TEATTERI HANKESUUNNITELMA.....	2
3 RAKENNUUTTAMINEN JA YHTEYSTIEDOT	2
3.1 Kohde.....	2
3.2 Yhteystiedot	2
3.3 Suunnittelijat.....	2
4 YLEISTÄ	3
5 ESITYSTEKNIikka.....	3
5.1 Esitysvälojärjestelmät.....	3
5.2 Äänijärjestelmät.....	3
5.3 Kuvatekniikka	3
5.4 Broadcast toiminta	4
5.5 Seuranta- ja kommunikointijärjestelmät	4
5.6 Esteettömyys.....	4
5.7 AV-tekniikka	4
5.8 AV-ohjausjärjestelmä	4
6 TALOTEKNIikka.....	5
6.1 Esitysteknisten tilojen yleisvalaistus.....	5
6.2 Yleisvalaistuksen ohjaus	5
6.3 Esitystekniikan vaatimukset kaapeloinnille	5
6.4 Ilmanvaihto, palotekniset järjestelmät ja jäähdytykset.....	5
7 SUUNNITTELU- JA URAKKARAJAT	6
7.1 Urakkarajat.....	6
7.2 Suunnittelurajat	6
8 TILOJEN TOIMINNALLISUUS JA VARUSTELU	7
8.1 Yleistä	7
8.2 Suuri näyttämö	7
8.3 Pieni näyttämö	7
8.4 Studiotila	8
8.5 Ääni- ja valotyöhuoneet.....	8
8.6 Aulatilat, ravintolatilat ja kokoustilat	8

2 KOUVOLAN TEATTERI HANKESUUNNITELMA

3 RAKENNUKSEN JA YHTEYSTIEDOT

3.1 Kohde

Kouvolan teatteri

3.2 Yhteystiedot

Tilaaaja

Kouvolan kaupunki / Konsernipalvelut / Tilapalvelut (0161075-9)

Torikatu 10 45100 Kouvola

3.3 Suunnittelijat

Esitystekniikan suunnittelijat ESTEK

Ilkka Paloniemi (vast)

ilkka.paloniemi@granlund.fi

+358 50 500 4141

Jussi Kamunen

jussi.kamunen@granlund.fi

+358505906220

Harri Kuittinen

harri.kuittinen@granlund.fi

Jan Nikkinen

jan.nikkinen@granlund.fi

4 YLEISTÄ

Kouvolan teatteriin on tulossa perusparannus sekä laajennus, jossa uusitaan kaikki talotekniset järjestelmät sekä toiminnallisuutta parannetaan.

Tämä hankesuunnitelman selostus koskettaa esitys- ja AV-tekniikkaa. Selostuksessa otetaan myös kantaa tilojen toiminnallisuuteen sekä taloteknisiin järjestelmiin.

Sähkö- ja signaalikaapelointi uusitaan kokonaisuudessaan.

5 ESITYSTEKNIikka

Esitystekniikkaan luetaan pääasiassa Kouvolan teatterin saleissa käytettävä esitysvalo-, ääni- sekä kuvatekniikka. Esitysteknisiä ratkaisuja käytetään myös näyttely-, auditorio ja aulatiloissa tämän hankesuunnitelman määrittelemässä laajuudessa.

Esitystekninen hankesuunnittelu ei ota kantaa laitehankintoihin, vaan keskittyy pääsääntöisesti rakennuksen esitystekniseen runkokaapelointiin sekä esitysteknisiin valmiuksiin. Lähtökohtana on nykyisen laitekannan vaatimukset, sekä mahdollisten tulevaisuudessa tapahtuvien hankintojen mahdollisimman hyvä huomioiminen runkokaapeloinnissa.

Esitysteknisestä laitteista on tehty kustannusarvio.

5.1 Esitysvalojärjestelmät

Kouvolan teatterin saleissa tullaan käyttämään runkona olemassa olevia ohjattuja himmennin- ja relejärjestelmiä, joihin kytketään esitysvalaisimia.

Esitysvalaisimia ohjataan valopöydillä. Ohjaussignaalit ovat digitaalisia.

Valojärjestelmään tulee äänijärjestelmän kanssa yhteinen seurantajärjestelmä, ns. tracking system, joka mahdollistaa esiintyjän automaattisen seurannan esitysvaloille.

5.2 Äänijärjestelmät

Kouvolan teatterin esitysäänijärjestelmät koostuvat langallisista- ja langattomista mikrofoni- ja kaiutinjärjestelmistä, prosessoinnista sekä vahvistin ja monikanavaisesta kaiutinjärjestelmistä.

Äänijärjestelmissä mikrofoni- ja linjatason signaalit muunnetaan digitaalisiksi lähellä äänilähdettä ja siirretään CAT- tai valokuitukaapeleita käyttäen prosessoitavaksi. Samoin vahvistinkeskuksille menevät signaalit siirretään digitaalisesti.

Äänijärjestelmää ohjataan äänipöydällä.

Äänijärjestelmään tulee valojärjestelmän kanssa yhteinen seurantajärjestelmä, ns. tracking system, joka mahdollistaa esiintyjän automaattisen seurannan esitysäänelle.

5.3 Kuvatekniikka

Kouvolan teatterin toiminnasta osa on kokous- ja seminaaritoimintaa, jossa käytetään sekä kamera- että projisointitekniikkaa.

Tässä yleissuunnitelmassa pääperiaatteena on kuvasignaalien siirron toteuttaminen CAT- ja kuitukaapelointia käyttäen. Kuitukaapelointi mahdollistaa suuremman resoluution käyttämisen ja pidemmät signaalisiirtoetäisyydet.

5.4 Broadcast toiminta

Kouvolan teatterista tehdään radio- ja televisiointilähetyksiä sekä tallennuksia ja striimauksia. Tätä toimintaa varten toteutetaan määritellyt paikat lähetyksautoille talon välittömään läheisyyteen. Nämä paikat varustetaan sähkö- ja signaalikaapeloinneilla (voimavirta, kuitu- ja yleiskaapelointi).

5.5 Seuranta- ja kommunikointijärjestelmät

Rakennukseen tulee seurantajärjestelmä eli ns. juorujärjestelmä henkilökunnan käyttöön. Järjestelmä on IP pohjainen jakelujärjestelmä, johon käytetään yleiskaapelointia. Tilat ovat henkilökunnan lämpiöt, puku- ja toimistohuoneet sekä verstastilat. Tämä järjestelmä sisältää viivettä. Näyttämöiden alueelle tehdään erillinen viiveetön järjestelmä.

Teatterin varusteluun kuuluu myös kommunikaatiojärjestelmä, joka toteutetaan langattomana sekä langallisena.

5.6 Esteettömyys

Kaikissa tiloissa, joissa on kiinteä äänentoistojärjestelmä, tulee nykyisen asetuksen mukaan olla kuuloavustusjärjestelmä. Ensisijainen kuuloavustusjärjestelmä on induktiosilmukka.

Esitysteknisiä tiloja ovat uusi Suuri näyttämö, Kuntotalon Pieni näyttämö sekä Studiotila.

Induktiosilmukat asennetaan lattiaan pintamateriaalin alle välittömästi betonin pinnan alle.

Tutkitaan jatkossa mahdollista wlan-älypuhelin-bluetooth yhteyden hyödyntämistä avustetun kuuntelun järjestämisessä.

5.7 AV-tekniikka

AV-tekniikka nimitystä käytetään Kouvolan teatterin tapauksessa puhuttaessa kokoustiloista.

AV varustelua ovat valkokankaat, videotykit, näytöt, äänijärjestelmät.

5.8 AV-ohjausjärjestelmä

Kiinteistön AV-järjestelmiä hallitaan IP-pohjaisella keskitetyllä ohjausjärjestelmällä. AV-ohjausjärjestelmä liitetään tarvittavilta osin kiinteistön muuhun talotekniikkaan.

6 TALOTEKNIikka

6.1 Esitysteknisten tilojen yleisvalaistus

Esitysteknisiä tiloja ovat Suuri ja Pieni näyttämö sekä Studiotila mukaan lukien niiden katsomot, tarkkaamot ja aputilat. Suurella näyttämöllä sivu- ja takanäyttämöt sekä näyttämötorni ja alanäyttämö.

Yleisvalaistuksella tarkoitetaan seuraavia valaistusjärjestelmiä:

- Katsomovalaistus
- Työ- ja huoltovalaistus
- Kulku- ja sinivalaistus

6.2 Yleisvalaistuksen ohjaus

Esitysteknisten tilojen yleisvalaistuksen tulee voida vastaanottaa DMX signaalia rinnakkaisena ohjaustapana painikkeille ja kosketusnäytöille.

Käyttäjällä on jo olemassa valaistuksen ohjauksen Paradigm järjestelmä, joka soveltuu Suuren näyttämön käyttöön. Pienen näyttämön valaistuksen ohjauksessa tulee olla myös Paradigm järjestelmä, tällä varmistetaan salien helppo käytettävyys käyttäjälle.

6.3 Esitystekniikan vaatimukset kaapeloinnille

Heikkovirta- ja vahvavirtakaapelointi tulee olla eriytetty omiin kaapelireitteihin tai vähintään niiden tulee olla erotettuna metallisella väliseinällä.

Sähköjärjestelmän ja sen kaapeloinnin tulee olla direktiivin mukainen EMC suojaus.

Signaalikaapeloinnin kenttäpisteiden rasiat ja liittimet tulee olla metallisia ja niissä tulee olla mekaaninen liittimen kiinnitys. Esimerkkiliittiminä EtherCon ja OpticalCon QUAD liittimet.

Näyttämön ja aputilojen alueilla, joissa kuljetetaan tavaraa, rasiat tulee suojata törmäyssuojilla.

Rasioiden merkintöjen tulee olla selkeästi luettavissa ja kaiverrettuja.

6.4 Ilmanvaihto, palotekniset järjestelmät ja jäähdytykset

Ilmanvaihdon suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota salien ilman liikkumiseen. Ilman kiertosuuntaa tulee tehdä katsomosta näyttämön suuntaan välttääksemme esityssavujen kulkeutumisen katsomoon. Kierto tulee tehdä myös symmetrisesti. Tällä pyritään esityssavujen tasaiseen leviämiseen näyttämöiden alueella.

Sprinklerien suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota esitysteknisten laitteiden lämmöntuottoon saleissa.

Aerosoli- tai kaasusammutusjärjestelmää käytetään esitystekniikan laitetoissa missä vedellä sammutus aiheuttaisi suuria taloudellisia vahinkoja esitystoiminnan pitkäaikaisen keskeytyksen takia.

Kaikilla näyttämöillä tarkkaamoissa sekä järjestäjänpisteillä tulee olla kyseisen näyttämön paloilmioittimien irtikytkennän sekä ilmastoinninohjauksen hallintalaitteet.

Palohälyttimet tulee olla väliaikaisesti ajastimella poiskytkettävissä alueilla missä esityssavut voivat aiheuttaa hälytyksen.

Ilmanvaihto tulee saleissa olla käyttäjän ohjattavissa. Poiskytkentä, puoliteho ja 100% huuhtelu tulee olla mahdollisia.

Esitystekniset laitehuoneet tulee varustaa jäähdytyksellä laitteiden tuottaman lämmön hallintaa varten.

7 SUUNNITTELU- JA URAKKARAJAT

7.1 Urakkarajat

Esitystekninen kaapelointi, kiinteät laitekeskukset sekä himmenin- ja relejärjestelmät hankitaan sähköurakassa.

Esitystekniset laitteet (mm. teatterivalaisimet ja äänentoisto) hankitaan omassa urakassa.

Liikkuvien näyttämömekaanisten järjestelmien kaapelointi toteutetaan mekaniikan urakassa. Niille tuleva kaapelointi toteutetaan riviliitinkoteloon asti sähköurakassa.

7.2 Suunnittelurajat

Seuraavien järjestelmien osalta on sovittu seuraavaa sähkö- ja esitystekniikan suunnittelurajoista:

- Hätä- ja yleiskuulutusjärjestelmät SÄH
- Seurantajärjestelmät (ääni ja kuva) ESTEK
- Valvonta- ja turvajärjestelmät SÄH
- Hätävalojärjestelmät SÄH
- Avustetun kuuntelun järjestelmät saleissa ESTEK ja muualla SÄH
- Työvalot näyttämöillä ESTEK konsultoi ja SÄH suunnittelee
- Katsomovalot ESTEK konsultoi, SÄH suunnittelee

Esitystekninen kaapelointi, kiinteät laitekeskukset sekä himmenin- ja relejärjestelmät suunnitellaan yhteistyönä sähkö- ja esitysteknisen suunnittelun toimesta.

8 TILOJEN TOIMINNALLISUUS JA VARUSTELU

8.1 Yleistä

Suuri näyttämön on Kouvolan teatterin pääsali. Salin pääasiallinen käyttö on repertuaariteatteri. Salissa järjestetään myös kokouksia, konsertteja, juhlia ja puhetilaisuuksia.

Kuntotaloon tuleva Pieni näyttämö toimii Kouvolan teatterin päänäyttämönä projektin alkuvaiheessa, jolloin tarvitaan teatterin näyttämötoiminnalle väistötilaa. Pienen näyttämölle rakennetaan uusi takaseinä väistöajan jälkeen.

Kuntotalossa sijaitsee vanha auditorio, josta tehdään teatterille Studiotila. Tilassa voidaan järjestää pienimuotoisia esityksiä sekä puhetilaisuuksia.

Teatterin kriittiset kohdat varustetaan törmäyssuojilla reiteillä ja kohdilla missä isoa tavaraa liikkuu ja niissä on suojaustarpeita mahdollisia iskuja vastaan.

Tilat missä tavaraa liikkuu pyörillä, tehdään ilman kynnyksiä.

8.2 Suuri näyttämö

Suuri näyttämö tulee olemaan täysimittainen ja nykyaikainen teatterisali missä on näyttämötorni, sivunäyttämöt, alanäyttämö sekä etunäyttämö ja orkesterimonttu. Katsomossa on permanto ja parvi.

Näyttämömekaniikkaa on ylä- ja alakoneistot. Tornissa on valoansaita, lavaste- sekä pistenostimia. Lattiaan tulee pyörönäyttämö sekä lattialuokkuja, pyörönäyttämön ulkopuolella kiertää avattava johtokanava eli ns. rottametro.

Katsomoon sekä näyttämötorniin tulee huoltosilloja. Huoltosillat varustetaan esitystekniikan putkilla, joihin on mahdollista kiinnittää esitysteknisiä laitteita. Huoltosillat tulee olla turvallisia ja hiljaisia käytettäessä. Katsomon seinille sekä parven etureunaan tulee tartuntavalmiuksia esitystekniikan laitteiden kiinnittämistä varten.

Salin perälle, ylös, tulee kaksi tasoa seurantaheittimiä varten.

Saliin tulee tarkkaamo kuvan, valon, sekä äänen tarkkailua varten. Valmiuksien puolesta tarkkaamo on mahdollista pystyttää joko parven tai permannon takaosaan käyttäjän valinnan mukaan. Permannon tarkkaamo pystytetään takarivien tiettyjen penkkien tilalle. Parvella on tarkkaamolle kiinteämpi sijoituspaikka.

Näyttämöaukko erottaa näyttämö- ja katsomoalueen toisistaan. Näyttämöaukon eli porttaalin sivuilla on porttaalitornit ja yläpuolella on porttaalisilta.

Suuri näyttämö varustellaan nykyaikaisilla esitysteknisillä laitteilla.

8.3 Pieni näyttämö

Pieni näyttämö rakennetaan Kuntotalon kiinteistöön. Pienestä näyttämöstä tehdään teatterin väistötila ensimmäisessä vaiheessa.

Pieni näyttämö varustetaan esitysteknisillä valmiuksilla sisältäen kiinteää kaapelointia, tartuntoja sekä ripustuksia.

Pienen näyttämön lattia koostuu kiinteästä sekä avattavasta lattiasta. Kiinteän lattian alueelle tulee avattava johtokanava eli ns. rottametro.

Pieni näyttämö varustellaan nykyaikaisella esitysteknisillä laitteilla.

8.4 Studiotila

Studiotila tulee Kuntotalon auditorioon.

Studiotila varustetaan esitysteknisillä valmiuksilla sisältäen kiinteää kaapelointia, tartuntoja sekä ripustuksia.

Tila varustellaan esitysteknisillä laitteilla.

8.5 Ääni- ja valotyöhuoneet

Kuntotalon kiinteistöön tulee ääni- ja valotyöhuoneet missä on mahdollista tuottaa äänityksiä, esiohjelmointeja ja kuvauksia.

Tilojen laitekeskukset kytketään kuitu- ja yleiskaapeloinnilla teatterin muihin laitekeskuksiin mahdollistaen esim. striimauksien äänen miksaukset.

Tilat varustellaan asianmukaisella laitteistolla.

8.6 Aulatilat, ravintolatilat ja kokoustilat

Aulatilat varustetaan ripustusasteilla ja esitysteknisillä kaapeloinnin pisteillä väliaikaisen esitysteknisen toteutuksen mahdollistamiseksi. Aulatilaa rakennetaan valmiudet ison LED näytön tarpeisiin.

Ravintolatiloihin tulee esitysteknisen kaapeloinnin pisteitä. Ravintolatiloihin tulee AV järjestelmä.

Kokoustiloihin tulee AV-järjestelmä.

Kouvolan Teatteri, Näyttämömekaniikka**8.10.20244**Suuri näyttämö

Katsomon alue, yläkoneisto

1. Katsomon ketjunostimet 8 kpl
 - Nostimien turvaluokka D8+
 - kuorma 250 kg
 - Nostonopeus 8 m/ min (n. 130 mm/s)
 - Tilaan tehdään 5 nostinkiskoja, tot kuorma rakenteisiin 5 000 kg
 - Omalla erillisohjauksella paikallisesti, pienet ryhmät mahdollisia
2. Kaiutinnostin 1 kpl
 - Kuorma (ELL) 2 000 kg
 - Nopeus 8 m/ min (n. 130 mm/s)
 - Tanko 4 -putkitrussi, pituus 15 m
 - Toteutus kahdella a' 1 000 kg ketjunostimella, turvaluokka D8+
 - Omalla erillisohjaimella

Näyttämön alue, lattiakoneisto

3. Orkesterinostimet optio
 - Alustavasti montussa ei ole nostimia.
 - Mek -osallistuu siirrettävien kansien ja etukaiteen suunnitteluun
 - Rakenne tehdään siten, että tilaan on mahdollista myöhemmin toteuttaa nostimia
4. Pyörönäyttämö 1 kpl
 - Pyörön koko Ø 10,0 m (ala n. 80 m²)
 - Rakenne, sylinterimallinen (2 krs), keskilaakerin varassa
 - kannessa käsin käytettäviä, avattavia luukkuja
 - Pyörimisnopeus 2,5 rpm (kehänopeus n. 1,3 m/s)
 - Kuormitettavuus, dyn 20 000 kg (pyöritettävissä)
 - staattinen 600 kg/m² = 48 tonnia
 - kuormat kokonaiskuormia, yhteensä näyttämö ja alanäyttämötasot
 - pistekuorma 1 500 kg (trukkipyörä)
 - Moottorin teho 2 x 15 kW
5. Pyörön lattianostin, pieni 1kpl
 - Pieni lattianostin, koko 4 x 2,0 m, 1 kpl
 - Nostonopeus 300 mm/s
 - Kuormitettavuus, dyn 2 000 kg (pieni)
 - Staattinen kuorma = pyörö = kiinteä näyttämö, 600 kg/m²
 - Moottorin teho 2 x 9 kW pieni

Kouvolan Teatteri, Näyttämömekaniikka**8.10.20244**

6. <u>Pyörön lattia nostimet</u>	<u>optiona</u>
Iso lattia nostin, koko	10 x 2,0 m, 2 kpl
Nostonopeus	300 mm/s
Kuormitettavuus, dyn	3 000 kg (iso)
Staattinen kuorma = pyörö = kiinteä näyttämö, 600 kg/m ²	
Moottorin teho	2 x 15 kW

Näyttämön alue, yläkoneisto

7. <u>Näyttämön pistenostimet</u>	<u>8 kpl</u>
Vaijerikäyttöiset, rutilällä vapaasti siirrettävät	
Kuorma (ELL)	250 kg
Nopeus	1,8 m/s
Moottorin teho	11 kW
8. <u>Näyttämön tankonostimet</u>	<u>23 kpl</u>
Kuorma (ELL)	500 kg
Nopeus	1,8 m/s
Moottorin teho	18 kW
Tankojako	400 mm (yli koko näyttämön)
Tankojen pituus	11 m + teleskoopit molemmissa päissä
9. <u>Näyttämön valaisinnostimet</u>	<u>2 kpl</u>
Kuorma (ELL)	1500 kg
Nopeus	0,30 m/s
Moottorin teho	18 kW
Trussin pituus	11 m
Estek sähköt trussiin	Energiasiirtoketju
10. <u>Sivukatetanko, katteet ja muut kankaat</u>	<u>lot</u>
Katenostin sijoitus poikittain vasemmassa ja oikeassa näyttämön reunassa, tankonostimien tankojen jatkeella	
Ketjunostin, turvaluokka	C1
sivukatet, 10 paria koko	1,0 x 6,5 m (0 %)
yläkatteet, 4 kpl	18 x 4m (0%)
taustaverhot, musta ja valkoinen	20 x 10 m
Kaikki kankaat hyvälaatuinen musta molton, tai optiona näyttämösametti	

Kouvolan Teatteri, Näyttämömekaniikka**8.10.20244****11. Esirippu 1 kpl**

Asennettu kiinteään trussiin, heti portaalisillan edessä, pituus 16 m
Verhorata keskeltä aukeava, moottoroitu vaakasiirto
Verhon aukeamisnopeus 1,0 m/s (= vetoliu'un liikenopeus)
Esirippukankaan koko 14 x 6,5 m
Kangas hyvälaatuinen näyttämösametti, 600g/m², rypytys n. 75%

12. Ylä- ja sivurajoittimet 1+2 kpl

Heti esiripun takana käsivinnissäkäyttöinen ylärajoitin
Ylärajoittimen takana (sillassa kiinni) omalla vaakasiirtoradalla käsikäyttöiset sivurajoittimet
Kaikkien rajoittimien rakenne on putkirunkoon kiinnitetty vanerilevy, joka verhoillaan mustalla Molton -kankaalla (optiona sametti)
Sivurajoittimet voidaan lukita käyttöasemaansa (kitkalukko lattiaan)
Ylärajoittimen koko 3 x 12 m
Sivurajoittimet 3 x 6,5 m

13. Porttaalisilta ja tornit 1+2 kpl toteutus RU

Silta kiinteä teräsrakenne (kuten tornin sivusillat)
sillan alla näyttämön sivuissa portaalitornit, joissa 2 käyttötasoa
tornin kulku tikkailla, sillalle asti
Näyttämön sivusiltojen pohjaan I kisko (2 kpl)

14. Putkiristikot sivunäyttämöiden katossa toteutus RU

kiinteät teräsrakenteet, D48,3 mm teräsputki,
putket 1,0 x 1,0 m ruudukko

Putkiristikon koko noin	8 x 11 m 2 kpl
	10 x 9 1 kpl
kaikkien ala yhteensä	270 m ²
Kuormitettavuus	100 kg / m ²
Ripustusasteessa	500 kg
Korkeus lattiasta, yli	8,0 m
Kuormat yhteensä (/ristikko)	5 000 kg

Kouvolan Teatteri, Näyttämömekaniikka**8.10.20244****15. Ohjaujärjestelmä**

Pääohjain, sivuohjaimet	tot
Kaapeloinnit, liityntäpisteet	tot
Moottorikeskukset (taajuusmuuttajat, yms)	
HS- ja muut turvapiirit	

Sähkönsyöttö

Yläkoneistolle	800 A
(max ryhmä 20 vapaasti valittua konetta)	
Lattiakoneistolle	200 A
(koko näyttämönlattiajärjestelmä yhtä aikaa)	
Katsomon yläkoneiston tangoille	100 A
ja ketjunostimille	63 A
Muut tilat (takavarasto, yms)	63A / tila

Pieni näyttämö**16. Näyttämön ketjunostimet 14 kpl**

Nostimien turvaluokka	D8+
kuorma	250 kg
Nostonopeus	8 m/ min (n. 130 mm/s)
Nostimet ripustetaan siirtokiskolle	5 kpl
Kiskon pituus (seinästä seinään)	
tot kuorma rakenteisiin	5 000 kg
Omalla erillisohjauksella paikallisesti, pienet ryhmät mahdollisia	

17. Ketjunostimien käyttö, huoltosillat lot

Nostimien ja muun yläripustusten käyttöön, siirtoon ja huoltoon on vielä harkittavana useita vaihtoehtoja:

Ver A) Tilaan tehdään kiskojen rinnalle huoltosillat

Sillan leveys esim. 1,2 m, siltoja min 3 kpl, ja niiden väliin yhdysilta

Sillan pituus 16 m

Kulku sillalle salin ulkopuolelta, sivuseinään uusi ovi

Ver B) Tilaan tehdään kiskojen alle ritilätaso

Taso kattaa periaatteessa koko tilan, takaseinältä taso jää n. 2m irti jotta ikkunat jää kunnolla näkyviin. Ritilän korkeus näyttämöstä n. 7 m

Tason pinta-ala, noin 150 m²

Ritilän malli sama kuin suuren näyttämön ylätaso

Kouvolan Teatteri, Näyttämömekaniikka**8.10.20244**

Ver C) Ei erityisiä hoitotasoa- rakenteita
Nostinkiskot ovat vain yhdessä tasossa (eli ei tarvetta siirtää nostinta tasolta toiselle)
Ketjunostimia siirretään vain ketjusta vetämällä
Ripustukset tehdään siten ettei katsomon alueella jouduta nousemaan kiskotasoon

18. Katsomon syvennyksen podesta- tasot toteutus RU

Katettavan syvennyksen ala 6,3 x 14m
(jos syvennys olisi tasan 7 m tilaan sopii vakiokokoiset 1x2 pöydät)
Pöytien lukumäärä 7 x 7 = 49 kpl
Pöytien jalat al- profiilia, jotka sahataan määräpituuksiin (jalkasarjoja voi olla useita eri pituuksia)
Kuormitettavuus 750 kg /m²
Pöydän pinnan materiaali vastaava kuin kiinteä näyttämö

Tartuntapisteet (seinä, lattia) 2000 kg, vedolle toteutus RU

19. Verhorata + kankaat 1 kpl

saliin asennetaan U-mallinen verhokiskorata.
yläkateverhot, väri musta.

Harjoitustila

Putkiristikko, ala, noin 90 m²
ketjunostimet 14 kpl (siirrettävissä muualle)
Nostimien turvaluokka 250 kg, D8+
Omalla erillisohjauksella paikallisesti, pienet ryhmät mahdollisia
Verhokiskot ja liu'ut ympäri salin

Aulat, ravintola ja kokoonpanotila**toteutus RU**

I-palkki kokoonpanotilassa
Ripustuspisteet aulassa
Verhokiskot ja liu'ut
Kaikki talon ketjunostimet samanlaisia, jotta niitä voi siirtää tilojen välillä mahdollisimman helposti. (huomioitava sähkönsyötössä ja ohjaimissa)

Perttu Laukkanen, Anssi Ruusuvuori

11.10.2024

Kouvolan teatteri

Asiakas: Kouvolan kaupunki

Yhteyshenkilö: Pia Rajala

Rev A: Tarkennettu ulkoa sisään kantautuvan melun vaatimuksia pienen näyttämön osalta

Kouvolan teatteri

AKUSTISET SUUNNITTELUVAOITTEET

Kuva: HaworthTompkins

LAADUNVARMISTUS

Tämä dokumentti on laadittu, tarkastettu ja hyväksytty Akukonin laatujärjestelmän ohjeiden mukaisesti. Akukonin laatujärjestelmä täyttää standardin EN ISO/IEC 17025 vaatimukset. Laatujärjestelmä, joka täyttää edellä mainitun standardin vaatimukset täyttää myös ISO 9001 – standardin vaatimuksen.

Helsingissä 11.10.2024

Vastuullinen konsultti



DI Perttu Laukkanen

Suunnittelija



DI Perttu Laukkanen

Dokumentin tarkastaja



Arkkitehti (SAFA) Anssi Ruusuvuori

SISÄLLYS

1	TAUSTA	4
2	MÄÄRÄYKSET JA OHJEARVOT	4
3	ULKOA SISÄÄN KANTAUTUVA MELU	4
4	RAKENNUKSEN TALOTEKNISTEN LAITTEIDEN AIHEUTTAMA ÄÄNITASO	5
5	SISÄTILOJEN ÄÄNIERISTYS	6
	5.1 ILMAÄÄNIERISTYS	6
	5.2 KOETTU ILMAÄÄNIERISTÄVYYS.....	7
	5.3 ASKELÄÄNIERISTYS.....	7
6	HUONEAKUSTIIKKA	8

1 TAUSTA

Kouvolan teatteria ollaan uudistamassa. Projektissa vanha teatteri puretaan, ja nykyisen kuntotalon yhteyteen rakennetaan uudisosa, johon sijoitetaan suuri näyttämö. Vanha kuntotalo saneerataan, ja siihen sijoitetaan pieni näyttämö, sekä oheistiloja.

Tässä dokumentissa esitetään kohteen akustiset suunnittelutavoitteet. Suunnittelutavoitteet on tarkoitettu alustaviksi lähtötiedoiksi muille suunnittelijoille. Akustisia suunnittelutavoitteita tarkennetaan tarvittaessa suunnittelun edetessä.

Julkisivun äänieristyslaskelma esitetään tarvittaessa myöhemmässä vaiheessa.

2 MÄÄRÄYKSET JA OHJEARVOT

Tässä dokumentissa esitetyt akustiset suunnittelutavoitteet perustuvat:

1. Ympäristöministeriön asetukseen rakennuksen ääniympäristöstä (796/2017) (YMA). [1]
2. Ympäristöministeriön ohjeeseen rakennuksen ääniympäristöstä (2018) (YMO). [2]
3. SFS 5907:2022 standardin luokkaan A2 (vanha luokka C) (SFS_A2). [3]
4. Käyttäjän esittämiin ja käyttäjän kanssa sovittuihin vaatimuksiin.
5. Akukonin kokemukseen vastaavista kohteista (AKU).

3 ULKOA SISÄÄN KANTAUTUVA MELU

Ulkoapäin kantautuvan melun kannalta merkittävimmäksi melulähteeksi on tunnistettu Utin sotilaslentokentän lentokone-, sekä helikopteriliikenne. Teatterisalien osalta pyritään siihen, ettei helikoptereiden tai lentokoneiden ääni kantaudu sisälle häiritsevästi. Tämä tarkoittaa käytännössä betonirakenteisen katon ja seinien toteuttamista suurelle näyttämölle, ja pienen näyttämön nykyisen kattorakenteen parantamista erillisellä äänieristysverhouksella. Lisäksi pienen näyttämön yläikkunoita tulee parantaa erillisellä sisälasiuksella.

Vaiheessa A pienen näyttämön pohjoisjulkisivun ikkunoiden eteen on suunniteltu rakennettavaksi lisääänieristysverhous 3 x 13 mm kipsilevystä. Tarkempia suunnitteluohjeita raportissa *Akukon 240696-02-A*.

Lämpöön järjestelmälasiikkisivun alustavana äänieristysvaatimuksena kustannuslaskentaa varten voidaan pitää $R_w + C_{tr}$ 38 dB. Tätä tarkennetaan liikennemelumittausten jälkeen.

Toimisto- ja lämpiötilojen osalta käyttäjä on todennut, että helikoptereiden ja lentokoneiden äänet saavat kuulua, koska se on osa Kouvolan identiteettiä.

Taulukossa *Taulukko 1* esitetään suunnittelutavoitteet rakennuksen ulkopuolisen melulähteen aiheuttamalle äänitasolle. Tarkemmat vaatimukset julkisivurakenteiden rakenneosien äänieristävyydelle määritetään myöhemmin.

Taulukko 1. Rakennuksen ulkopuolisten äänilähteiden aiheuttama A-painotettu enimmäisäänitaso päiväaikaan ($L_{A,eq, 7-22}$ / dB).

Tila	Keskiäänitaso, päivä $L_{A,eq, 7-22}$	Lähde
Teatterisalit	25 dB	AKU
Lämpötilat	40 dB	AKU
Toimistotilat	40 dB ¹⁾	SFS_A2

Neuvottelutilat	35 dB ¹⁾	SFS_A2
-----------------	---------------------	--------

1) Valtioneuvoston päätöksen 993-1992 mukainen melun päiväohjearvo (klo 7-22) on $L_{Aeq,T} = 45$ dB toimisto- ja liiketiloille, suosittelemme kuitenkin tähtäämään SFS standardin mukaisiin ohjearvoihin.

4 RAKENNUKSEN TALOTEKNISTEN LAITTEIDEN AIHEUTTAMA ÄÄNITASO

Esitetyt vaatimukset koskevat kaikkien LVIS-laitteiden lisäksi myös hissejä ja vastaavia laitteita. Vaatimukset eivät koske AV-järjestelmän tai teatteritekniikan laitteiden kuten nostimien aiheuttamaa ääntä. Näiden laitteiden äänitasotavoitteet sovitaan myöhemmin. Ohjeellisena tavoitteena näyttämöiden teatteritekniikan laitteiden äänitasolle mitattuna katsomon ensimmäisessä rivissä voidaan kuitenkin alustavasti pitää $L_{Aeq,T}$ 35 dB. Saavutettava äänitaso riippuu valittavista nostintyypeistä ja valoista.

Taulukko 1. NC-käyrien oktaavitasoiset arvot

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8 kHz
NC 30	57 dB	48 dB	41 dB	35 dB	31 dB	29 dB	28 dB	27 dB
NC 25	54 dB	44 dB	37 dB	31 dB	27 dB	24 dB	22 dB	21 dB
NC 20	51 dB	40 dB	33 dB	26 dB	22 dB	19 dB	17 dB	16 dB

Jotta NC vaatimus toteutuisi, ei äänitasoa saa ylittää millään oktaavikaistalla.

Taulukko 2. Suurimmat sallitut rakennuksen LVIS-laitteiden aiheuttamat äänitasot

Tila	L_{Aeq}	$L_{AF,max}$	NC
Suuren näyttämön katsomo	25 dB	30 dB	20
Suuren näyttämön sivunäyttämöt	28 dB	33 dB	25
Suuren näyttämön takanäyttämö	28 dB	33 dB	25
Harjoitustila	28 dB	33 dB	25
Pieni näyttämö ja katsomo	25 dB	30 dB	20
Äänitarkkaamo, sekä äänitystila	25 dB	30 dB	20
Videoeditointi, valo- ja äänityöhuone	28 dB	33 dB	25
Avotoimistot	¹⁾	38 dB	
Neuvotteluhuoneet ja toimistot	33 dB	38 dB	
Teatteriaulat ja lämpiöt	38 dB ³⁾	43 dB	
Käytävät	38 dB	43 dB	
Ravintolat	38 dB	43 dB	
Näyttelijöiden pukuhuoneet ja lämpiö	33 dB	38 dB	
Ompelimo ja pukuhuolto	40 dB	45 dB	
Varastot/kokoonpanotilat ²⁾	40 dB	45 dB	
Konehuoneet	70 dB	-	

1) Suositeltu tapa on suunnitella avotoimistojen LVIS-äänitaso L_{Aeq} 33 dB, jonka lisäksi käytetään säädettävää peittoäänijärjestelmää (L_{Aeq} 40...42 dB) tilan koon ja käytön mukaan. Vaihtoehtoisesti voidaan tutkia mahdollisuutta synnyttää vastaava L_{Aeq} 40...42 dB peittoääni IV-melutason avulla.

2) Varastojen osalta tulee huomioida myös viereisten tilojen äänitasovaatimukset ja tiukentaa vaatimuksia ja/tai käyttää dB ovien tarpeen mukaan.

3) Mikäli lämpiötiloissa pidetään puhe- tai pienimuotoisia musiikkiesityksiä, ilmanvaihdon äänitason osalta olisi suositeltavaa tähdätä $L_{Aeq,T}$ 33 dB taustäänitasoon.

Kunkin tilan kohdalla kaikkien esitettyjen vaatimusten ($L_{Aeq,T}$, $L_{AFmax,T}$, NC) tulee toteutua.

Lisäksi Ympäristöministeriön asetuksen rakennuksen LVIS- tai vastaavien laitteiden aiheuttama melutaso ei saa ylittää 45 dB saman tai läheisen talon ikkunoiden ulkopuolella.

5 SISÄTILOJEN ÄÄNIERISTYS

Vaatimusten mukaisella ääneneristävyydellä mahdollistetaan tilojen tehokas samanaikainen käyttö. Teatterin puolelta äänieristyksen kannalta tärkeiksi käyttötilanteiksi on tunnistettu seuraavat:

1. Suuren näyttämön ja harjoitustilan samanaikainen käyttö ilman häiriötä
2. Suuren näyttämön ja pienen näyttämön samanaikainen käyttö ilman häiriötä
3. Lämpöön käyttö puhetilaisuuksiin tai pienimuotoisiin vahvistamattomiin musiikkiesityksiin samanaikaisesti suuren näyttämön käytön kanssa.
4. Puuverstaan ja pienen näyttämön samanaikainen käyttö. Huom. äänekkäimmät verstastyöt saateetaan joutua aikataulutamaan eriaikaisiksi pienen näyttämön käytön kanssa, huolimatta kuinka rasakat äänieristysrakenteet toteutetaan.
5. Tavarankuljetus takakäytävällä pienen näyttämön ohi, kun pieni näyttämö käytössä. Huom. teatteri pystyy kontrolloimaan tavarankuljetuksesta aiheutuvaa ääntä mm. käyttämällä kumipyöräisiä kuljetuslaatikoita. Kohtuullisilla kustannuksilla toteutettavien suurien ovien äänieristys on aina rajallinen.

Rakenteiden riittävän ääneneristyksen suunnittelussa on otettava huomioon sivutiesiirtymät sivuvia rakenteita ja ilmanvaihtokanavia pitkin. Erottavien rakenteiden ääneneristyksen lisäksi mm. rakenteiden väliset liittymät tulee suunnitella ja toteuttaa asianmukaisesti, jotta vaatimusten mukaiset ääneneristysarvot voidaan saavuttaa.

5.1 Ilmaäänieristys

Taulukossa Taulukko 3 on esitetty rakenteiden äänieristysvaatimukset tilatyypeittäin. Äänitasoeroluvun vaatimus $D_{nT,w}$ koskee sekä vaakasuuntaista että pystysuuntaista ilmaäänieristystä. Ovi-/ikkunaseinälle on tarvittaessa erillinen arvo ovi- tai lasirakennetyypin perusteella

Taulukko 2. Vähimmäistavoitteet tilojen väliselle ilmaäänieristykselle.

Tila	Äänitasoeroluku $D_{nT,w}$	Ovet ja sisälasit R_w	Lähde
Suuren näyttämön ja lämpöön välillä	60	42 + 42 (äänisulku)	AKU
Suurelta näyttämöltä harjoitustilaan	75		AKU
Suurelta näyttämöltä kokoonpanotilaan	75		AKU
Harjoitustilasta käytävälle	40	45 ¹⁾	AKU
Pienen näyttämön ja työpajan välillä	75	45 ¹⁾ + 42	AKU
Pieneltä näyttämöltä roudauskäytävään	35 ¹⁾	45 ¹⁾	AKU
Pieneltä näyttämöltä lämpöön	60	42 + 42 (äänisulku)	AKU
Pienen näyttämön ja ompelimon välillä	75		AKU
Pienen näyttämön ja ravintolan keittiön välillä	75		AKU
Henkilökuntalämpöistä toimistoon	48		AKU
- käytävälle	34	37	SFS_A2

Toimistohuoneiden välillä	44	-	AKU
- avotoimistoon	40	42	SFS_A2
- käytävälle	34	37	SFS_A2
Neuvotteluhuoneista ympäröiviin tiloihin	48		SFS_A2
- käytävälle	34	37	SFS_A2
- avotoimistoon	42	42	SFS_A2
WC-tiloista ympäröiviin tiloihin	44	-	SFS_A2
Näyttelijöiden pukuhuonetilojen välillä	44		AKU
Konehuoneet	55	42	AKU

- 1) Suurilta ovilta saavutetaan käytännössä $D_{nT,w}$ 35–40 dB, riippuen miten oven tiivistys onnistuu.
- 2) Kun wc-tilan ovi avautuu suoraan käytävään, on suositeltavaa käyttää ääniluokan 30 dB ovea (R_w 37 dB) sekä korvausilmaan esim. vaimennettua, vähintään luokan 30 dB siirtoilmaelintä tai vaimennetun IV-kanaviston kautta suoritettua siirtoa. Kun wc:ssä on eteistila, ei dB-ovea välttämättä aina tarvita, mutta silloinkin se on käytävän ovena hyödyllinen.

Muita huomioita:

- Jos tilojen välillä, joiden äänieristysvaatimus on ≥ 55 dB on ovia, tarvitaan aina äänisulku.
- Yli 60 dB $D_{nT,w}$ edellyttää käytännössä liikuntasaumaa tai kelluvaa rakennetta.
- Pienten taajuuksien äänieristykseen tarvitaan yleensä kiviaineisen rakenteen ja kipsilevyn yhdistelmä. Teatterisaleihin ei siten suositella pelkkiä kipsilevyrakenteita.

5.2 Koettu ilmaäänieristävyys

Päätöksenteon helpottamiseksi *Taulukko 3* on esitelty arvioita ilmaäänieristysluvun vastaavuudesta koettuun äänieristykseen tasoon. Taulukossa on verrattu ihmisen normaalia puheääntä seinän äänieristykseen kun taustäänitaso on noin $L_{Aeq,T}$ 30 dB, joka vastaa tyypillistä hiljaista (toimisto)tilaa, jossa ei ole muita äänilähteitä kuin ilmanvaihto. Esimerkiksi sähköisesti vahvistettu ääni, joka sisältää voimakasta pientaajuisia ääntä koetaan selvästi häiritsevämmäksi.

Taulukko 3. Ilmaääneneristysluvun merkitys puheen erottumisen kannalta.

Äänitasoeroluku $D_{nT,w}$	Kokemus puheäänistä viereisessä tilassa
60 dB	Kova huuto kuuluu rakenteiden läpi, mutta sanoista ei saa selvää
55 dB	Kovaääninen puhe ei kuulu rakenteiden läpi
50 dB	Kovaääninen puhe kuuluu rakenteiden läpi, mutta sanoista ei saa selvää
45 dB	Normaali puhe kuuluu juuri ja juuri rakenteiden läpi, mutta sanoista ei saa selvää. Kovaäänisen puheen yksittäisistä sanoista voi saada selvää
40 dB	Normaali puhe kuuluu rakenteiden läpi, ja yksittäisistä sanoista saattaa saada selvää
35 dB	Normaali puhe kuuluu rakenteiden läpi ja sanoista saa useimmiten selvää
30 dB	Rakenne ei estä keskustelun kuulemistä ja seuraamista toisesta tilasta

Erilaisia äänieristävyystasoja eri taustäänitasoilla on mahdollista kuunnella tarkemmin Akukonin DemoLabissa: <https://akukon.fi/palvelut/akukon-demolab/>.

5.3 Askeläänieristys

Taulukko 4 on esitetty tilojen välisen askeläänitason enimmäistasot.

Taulukko 4. Suurimmat sallitut askeläänitasot.

Tila	Askeläänitaso	
	$L'_{nT,w} + C_{i,50-2500}$ / dB	Lähde
Muista tiloista teatterisaleihin	35 ¹⁾	AKU
Muista tiloista harjoitussaliin	35 ¹⁾	AKU
Toimisto-, neuvottelu-, taukokuoneissa		
- käytävistä	63 ²⁾	SFS_A2
- muista tiloista	63 ²⁾	SFS_A2

1) Vaatii kelluvia/rakenteellisesti katkaistuja rakenteita.

2) SFS_A2 luokka antaa toimistotilojen kerrosten välillä suosituksen $L'_{nT,w} + C_{i,50-2500} \leq 63$ dB. Tavanomaisilla betonivälipohjilla ja kovilla lattiapinnoitteilla suositus ei välttämättä toteudu.

6 HUONEAKUSTIIKKA

Teatterisaleista ja harjoitussalista esitetään erilliset suunnitteluohjeet akustisista pintaverhouksista erillisessä raportissa.

Tässä esitetään muiden tilojen karkea vaimennusverhousten tarve kustannuslaskennan tueksi.

Taulukossa 5 on esitetty huonekohtaiset vaimennusmäärät ja -tyypit. Tyypit ovat:

MELU: tyyppillisesti pinnoitettu mineraalivilla, Ewona tms, joko 20 – 30 mm levy alaslaskettuna vähintään 80 mm tai paksumpi levy kiinnitettynä suoraan kattoon (paksuus 40 - 100 mm riippuen muista materiaaleista).



PUHE: tyyppillisesti alaslaskettu rei'itetty kipsilevy, rei'itetty mdf levy + mineraalivilla tai vastaava pinta. Vaihtoehtoisesti akustoruiskute (ruiskutettu alaslaskettuun tai koolattuun mineraalivillalevyyn, rakenteen kokonaispaksuus yleensä vähintään 100 mm). Mikäli MELU tyyppin materiaalin sijasta halutaan käyttää PUHE tyyppin materiaalia, tulee sitä olla n. 50 % suurempi määrä.

Oheiset arvot ovat vain suuntaa-antavia. Todelliset määrät riippuvat mm. tilan muista rakenteista, huonekorkeudesta, vaimennusmateriaalin tarkemmista absorptio-ominaisuuksista sekä huoneen tarkemmasta luonteesta ja mahdollisesta monikäyttöisyydestä.

Taulukko 5: Vaimennusmäärät ja -tyypit

Tila	% lattian pinta-ala	Tyyppi
Yhden hengen työhuoneet	n. 60 %	MELU
Avotoimistot	n. 100 – 120 %	MELU
Pukuhuoneet	n. 60 %	MELU
Neuvottelutilat	n. 80 – 120 %	PUHE
Aulat ja käytävät	n. 80 – 150 %*	MELU
Ravintola	n. 100 %	MELU
Korkea päälämpiö	n. 150 %	MELU/PUHE
Puu-/metallityöverstas	n. 100 - 150 %	MELU
Konehuoneet ja ompelimo	n. 100 – 150 %*	MELU

* korkeudesta riippuen

KAUPUNGINOSA/KYLÄ	KORTTELI/TILA	TONTTI/RN:O	VIRANOMAISEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ	
RAKENNUKSEN NUMERO/RAKENNUSTUNNUS				
RAKENNUSTOIMENPIDE			PIIRUSTUSLAJI	JUOKSEVA N:O
			PALOTURVALLISUUS	-
RAKENNUSKOHTeen NIMI JA OSOITE			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVA
KOUVOLAN TEATTERI			ALUSTAVAT PALOTEKNISET REUNAHDOT	-
 KK-Palokonsultti Oy Piispantilankuja 4, 02240 Espoo puh. 044 752 0777 etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com			SUUNNITTELUALA JA PIIRUSTUKSEN NUMERO	MUUTOS
			PALO	-
PÄIVÄYS	SUUNNITTELIJA	KOULUTUS	SUUNNITTELIJAN ALLEKIRJOITUS	
04.10.2024	Timo Rantamäki	MSc, Fire Safety Engineering		

1 Kohteen kuvaus

Tässä asiakirjassa esitetään Kouvolan teatterin hankesuunnitteluvaiheen alustavan suunnitelman palotekninen toteutus, jonka pohjalta suunnittelua lähdetään viemään eteenpäin sekä palotekniset reunaehdot. Asiakirja perustuu 15.08.2024 laadittuihin arkkitehtikuviin sekä Ympäristöministeriön asetukseen rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017) ja Ympäristöministeriön asetukseen rakennusten paloturvallisuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta (927/2020) sekä näihin liittyviin ohjeisiin (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta. Muistio 28.11.2017 ja Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta. Muistio 23.11.2020).

Kohderakennuksena on Kouvolan teatteri ja se suunnitellaan paloluokkaan P1. Hankesuunnittelu vaiheessa rakennus on pääosin 3 kerroksinen mutta näyttämön korkealla osalla on alle 20 m² pieniä näytelmätoimintaa tukevia tiloja näyttämön yläpuolella kolmessa kerroksessa. Rakennuksen palotekninen korkeus kulmapisteiden keskiarvosta laskettuna on noin 17,6 m, mutta korkean osan korkeus on 22,15 m. Rakennuksen laajuus on hankesuunnitteluvaiheessa noin 8000 m².

Rakennuksessa toteutuu käyttötapa, kerros ja pinta-ala osastointi. Rakennuksen suurin palo-osasto on aulan palo-osasto, joka on pinta-alaltaan yhteensä noin 1030 m². Rakennuksen palo-osastointiluokka on pääosin EI 60 sillä useimmissa tiloissa palokuorman määrän katsotaan olevan vähäinen (< 600 MJ/m²), mutta suuremman palokuorman tiloissa, kuten varastoissa osastointivaatimus voi olla EI 90 (600-1200 MJ/m²) tai jopa EI 120 (> 1200 MJ/m²).

Rakennus on suunniteltu siten, että lähtökohtaisesti kaikista tiloista on vähintään kaksi toisistaan riippumatonta uloskäytävää. Toisen kerroksen tasolla olevassa konehuoneessa ei lähtökohtaisesti ole jatkuva oleskelua, joten poistuminen tästä tilasta on suunniteltu yhden uloskäytävän ja varatien kautta. Pisin poistumismatka rakennuksesta on 37 metriä, joka sijaitsee lavastekäytävällä. Pienellä näyttämöllä on kaksi poistumisreittiä (Toinen suoraan uloskäytävään) ja portaat parvitasolle, jossa on lisää katsomopaikkoja. Uloskäytävien leveydet ovat 1200 mm, jolloin pienelle näyttämölle suurin mahdollinen ihmismäärä poistumisteiden perusteella on 300 henkilöä. Yläkerran tasolle on sijoitettu paikat 70 hengelle. Yläparvelta on yksi 1200 mm sisäinen porras alakerran tasolle, joka lisäksi parvelta on yksi poistumisreitti suoraan uloskäytävään. Suurelta näyttämöltä poistuminen tapahtuu yhteensä neljästä 1200 mm ovesta. Reiteistä kaksi johtaa suoraan uloskäytävään. Ovien kapasiteetti riittää 660 hengelle.

Savunpoisto on suunniteltu tilan mukaan perustuen joko mekaaniseen savunpoistoon tai painovoimaiseen savunpoistoon. Savunpoiston mitoitusprosenttina on käytetty pienen palokuorman tiloissa 1 %, keskisuuren palokuorman tiloissa 1,5 % ja suuren palokuorman tiloissa 2 %. Painovoimainen savunpoisto on pyritty järjestämään helposti avattavien ikkunoiden tai katolle sekä seinille asennettavien savunpoistoluukkujen kautta, Savunpoistoluukkujen ja puhaltimien koot esitetty havainnekuivissa.

Rakennuksen suojaustaso on automaattinen paloilmoin ja alkusammutuskalusto. Rakennus varustetaan pikapaloposteilla siten, että 30 m letkuilla ylletään sammuttamaan rakennuksen kaikkiin tiloihin. Pikapalopostien lisäksi rakennus varustetaan 6 kg käsiammuttimin siten, että käsiammuttimia on jokaisen pikapalopostin yhteydessä ja jokaista alkavaa 300 m² kohden yksi.

2 Palotekniset reunaehdot

- Paloluokka: P1
- Palokuormaryhmät
 - Vähäinen: < 600 MJ/m²
 - Keskisuuri: 600–1200 MJ/m²
 - Suuri: > 1200 MJ/m²
- Kantavuus:

Tila:	Kantavuus:
Yleensä	R 60*
Varastot (< 50 m ²)	R 90*
Verstas ja kokoonpanotilat	R 90*
Varastot (> 120 m ²)	R 120*

* Kellarissa kantavien rakenteiden oltava palamattomia.

- Palo-osastointi
 - Suurin sallittu palo-osastokoko 2400 m²
 - Kellarikerros 800 m²
 - Palo-osastointiluokat:

Tila:	Osastoivuus:
Yleensä	EI 60*
Varastot (< 50 m ²)	EI 90*
Verstas ja kokoonpanotilat	EI 90*
Varastot (> 120 m ²)	EI 120*

* Kellarissa kantavien rakenteiden oltava palamattomia.

- Osastoivassa rakenteessa olevan alle 7 m² oven tai aukon palonkestovaatimus on puolet osastoivan rakenteen palonkestosta.
- Laajat yli 400 m² ontelot tulee jakaa EI 15 luokkaiseen osiin.
- Sisäpintojen materiaalit

Tila:	Pinta-luokka
Yleensä	
Seinät ja katot:	C-s2, d1
Teknisen huollon tilat	
Seinät ja katot:	B-s1, d0
Lattiat:	D _{FL} -s1
Varastot	
Seinät ja katot:	D-s2, d2
Lattiat:	D _{FL} -s1
Kellarit	
Seinät ja katot:	C-s2, d1
Lattiat:	D _{FL} -s1
Verstas ja kokoonpanotilat	

Seinät ja katot: Lattiat:	D-s2, d2 D _{FL} -s1
Uloskäytävät Seinät ja katot: Lattiat:	A2-s1, d0 D _{FL} -s1

- Ulkoseinäpinnat

Ulkoseinän ulkopinta	Tuuletusvälin pinnat
B-s1, d0	B-s1, d0

* Jos lämmöneriste ei eristäväältä osaltaan täytä B-s1, d0 vaatimusta on pintarakenteen suojaava eristettä niin että suojaus vastaa vähintään EI 30 rakennusosaa tai tuuletusvälin sisäpinta on varustettava K2 30, A2-s1, d0 luokan suojaverhouksella.

- Kate

- Materiaali: B_{ROOF}(t2)
- Suuret kattopinnat jaetaan 2400 m² osiin.

- Palon leviäminen naapurirakennuksiin

- Rakennusten välinen etäisyys vähintään 8 metriä.
- Huom! Pyörävarastot, roskakatokset ym.
 - Jos etäisyys alle 8 metriä, tulee palon leviämistä rajoittaa rakenteellisin keinoin.

- Poistuminen

- Kulkureitin sallittu enimmäispituus: 50–60 metriä, tilan korkeuden mukaan.
- Uloskäytävien mitat
 - Vähintään 1200 mm
 - Poistumisalue, jossa henkilömäärä enintään 60, voi toinen ovi olla 900 mm
 - Kun henkilömäärä ylittää 120, jokaista alkavaa 60 henkeä kohden tarvitaan 400 mm ovileveyttä.
- Uloskäytävien määrä:
 - Yleensä kaikista tiloista 2.
 - Tiloissa, jossa vain tilapäistä oleskelua 1 + varatie.

Espoossa, 04.10.2024

KK-Palokonsultti Oy



Satu Holopainen
Johtava asiantuntija
TkL, Palo- ja turvallisuustekniikka



Timo Rantamäki
Palotekninen suunnittelija
MSc, Fire Safety Engineering