

28.2.2023

Ramboll Finland Oy

Janne Jokisalo

## Urheilupuiston uimahalli, energiaratkaisut, hankesuunnittelu

Tässä raportissa on esitetty pääkohdat Urheilupuiston uimahallin hankesuunnittelun energiaratkaisuista. Energiasimuloinnissa on huomioitu peruskorjaus- ja laajennusosa. Hankealueen lämmitetty nettoala on 9 750 m<sup>2</sup>. Uimahallin kävijämääränä on käytetty arviota 350 000 hlö/vuosi.

Kohteen simuloitu E-luku on 359 kWh<sub>E</sub>/m<sup>2</sup>, a (G-luokka). Uima-altaiden vaikutus on huomioitu E-luvun laskennassa.

Kohteen kaukolämmön tavoitekulutus on 2396 MWh/vuosi ja sähkön 1911 MWh/vuosi.

Uusiutuvan energian ratkaisut:

- Maalämpöjärjestelmä 150 kW, 30 maalämpökaivoja, 400 m,aktiivisyys/kaivo
- Aurinkosähköjärjestelmä 100 kWp

Maalämpöjärjestelmän energiapetto on 30 %. Maalämpöjärjestelmän osuutta lämmitysenergiantarpeesta on mahdollista kasvattaa lisäämällä maalämpökaivojen lukumäärää tai lisäämällä ulkoilmasta lämpöä keräävä lämmönkeräin järjestelmään.

### Laaditut dokumentit

- E-lukuraportti
- Energiantavoitekulutusraportti
- Lämmitysmuotojen elinkaarikustannukset.

Rakennuskohde	Urheilupuiston uimahalli		
Osoite	Palomäenkatu 44, 45100 Kouvola		
Rakennuksen käyttötarkoitus	Muu rakennus		
Rakennusvuosi			
<b>Yhteenveto rakennuksen energiatehokkuudesta</b>			
Lämmitetty nettoala	9 750 m <sup>2</sup>		
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Maa- ja kaukolämpö		
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Koneellinen tulo-/poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla		
Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia	Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi)
-Kaukolämpö	2 395 771	246	123
-Sähkö	1 911 945	196	235
-Kaukojäähdytys		0	0
-Fossiilinen polttoaine		0	0
-Uusiutuva polttoaine		0	0

Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)

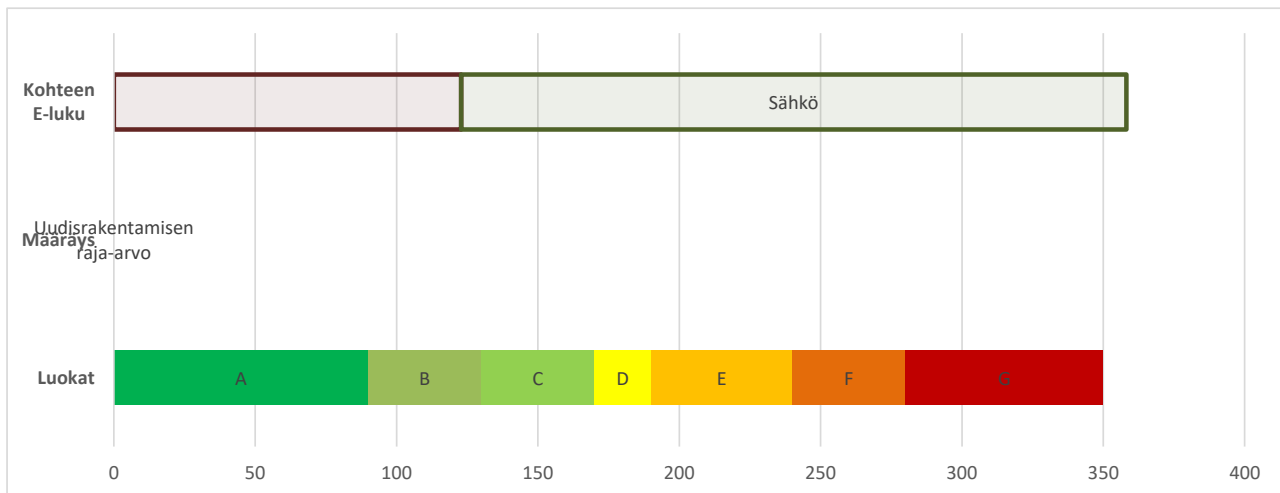
**359**

Energiatehokkuusluokka

**G<sub>2018</sub>**

Uuden rakennuksen E-luvun vaatimustaso

Ei raja-arvoa



Tässä raportissa on esitetty energiatehokkuuden vertailuluvun (E-luvun) laskennan lähtötiedot ja tulokset. Laskenta on tehty Suomen säädöskokoelman ympäristöministeriön asetuksen (1010/2017) uuden rakennuksen energiatehokkuudesta ja asetuksen (1048/2017) rakennuksen energiatodistuksesta mukaan. Laskenta on tehty tilojen standardikäytöllä ja säällä.

**E-luvun laskennan lähtötiedot**

Ilmanvuotoluku	4,0 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )			
Rakenne	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	UxA W/K	Osuus lämpöhäviöistä %
-Ulkoseinät	4 807	0,17	817,2	22 %
-Yläpohja	5 004	0,09	450,4	12 %
-Alapohja	4 976	0,16	796,2	21 %
-Ikkunat	1 012	1,40	1 416,4	38 %
-Ulko-ovet	26	1,00	26,3	1 %
-Kylmäsiilat			269,0	7 %

**Ikkunat ilmansuunnittain**

Ilmansuunta	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	g <sub>kohtisuora</sub> -arvo -
-Pohjoinen	28,0	1,00	0,50
-Koillinen	4,2	1,80	0,50
-Itä	13,5	1,80	0,50
-Kaakko	37,4	1,80	0,50
-Etelä	247,8	0,90	0,34
-Lounas	78,2	1,30	0,42
-Länsi	399,4	1,50	0,46
-Luode	203,2	1,80	0,50

**Talotekniikka**

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen tulo-/poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla				
Yhteenvedo	Ilmavirta tulo m <sup>3</sup> /s	Ilmavirta poisto m <sup>3</sup> /s	SFP-luku kW/(m <sup>3</sup> /s)	LTO:n lämpötilasuhde -	Jäätymisenesto °C
Pääilmanvaihtokoneet	27,40	27,40		65 %	-10,0
Erillispoistot				-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä	27,40	27,40		-	-
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde				65 %	

**Lämmitysjärjestelmä**

-Perusjärjestelmä	Maa- ja kaukolämpö			
	Vesikiertoinen lattia- patteri- ja ilmalämmitys			
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuksen hyötysuhde	Lämpö- kerroin	Apulaitteiden sähkönkäyttö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
	-	-	-	
-Tilojen ja iv:n lämmitys	97 %	90 %	3,0	2,5
-Lämpimän käyttöveden lämmitys	97 %	96 %	3,0	1,4
	Määrä	Tuotto		
	-	kWh		
-Varaava tulisija				
-Ilmalämpöpumppu				

Jäähdytysjärjestelmä

Tuloilman ja tilojen viilennys	
Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin	7
-	
-	
Ominaiskulutus dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
1974	115

-Jäähdytysjärjestelmä  
Lämmin käyttövesi

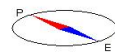
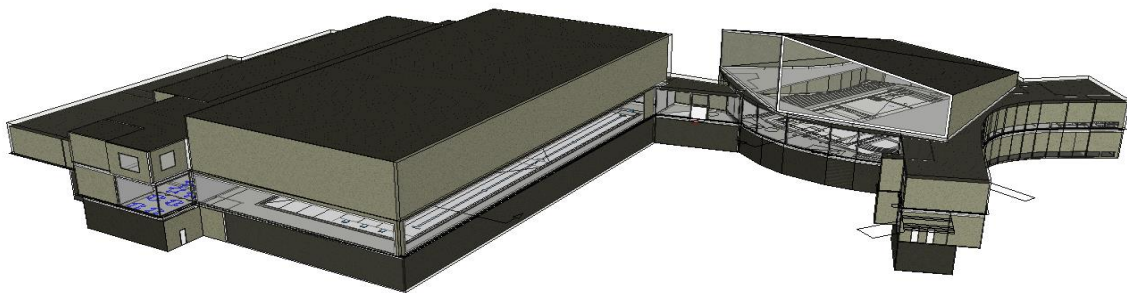
-Lämmin käyttövesi

**Sisäiset lämpökuormat**

Muu rakennus	Klo	Käyttöaika h/d	Käyttöaste %	Valaistus W/m <sup>2</sup>	Laitteet W/m <sup>2</sup>	Ihmiset W/m <sup>2</sup>
-Valaistus	8-21	12	80 %	10		
-Laitteet	8-21	12	80 %		0,6	
-Henkilöt	8-21	12	80 %			1

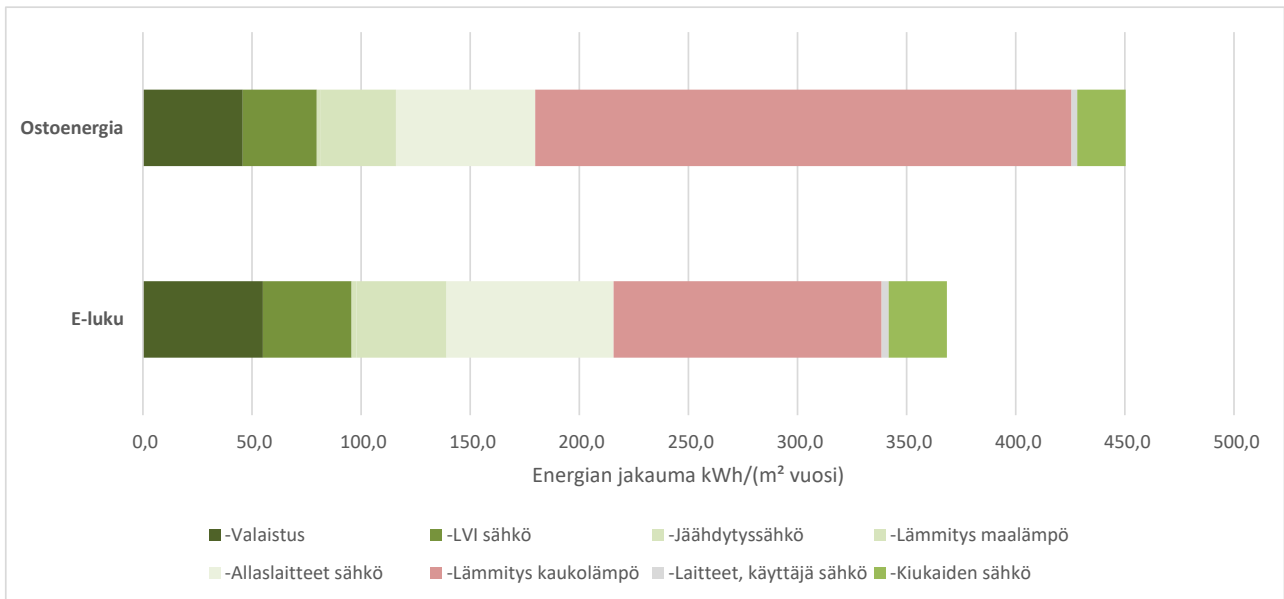
Rakennus käytössä 14.8-31.6

**Kuva laskentamallista**



## E-luvun laskennan tulokset

Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus	
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		kWh <sub>E</sub> /vuosi	kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi)
-Valaistus	446 348	45,8	1,2	535 618	54,9
-LVI sähkö	330 350	33,9	1,2	396 419	40,7
-Jäähdytys­sähkö	18 000	1,8	1,2	21 600	2,2
-Lämmitys maalämpö	336 218	34,5	1,2	403 461	41,4
-Kiukaiden sähkö	216 559	22,2	1,2	259 871	26,7
-Allaslaitteet sähkö	621 678	63,8	1,2	746 014	76,5
Yhteensä, kiinteistösähkö	1 885 845	193,4	1,2	2 263 014	232,1
Aurinkosähkö huomioituna					
-Lämmitys kaukolämpö	2 395 771	245,7	0,5	1 197 885	122,9
Yhteensä, kaukolämpö	2 395 771	245,7	0,5	1 197 885	122,9
-Laitteet, käyttäjä sähkö	26 100	2,7	1,2	31 320	3,2
Yhteensä, käyttäjän sähkö	26 100	3	1,2	31 320	3,2
Kaikki yhteensä	4 307 716			3 492 219	359



**Rakennuksen ympäristöstä otettu energia**

	Lämpöpumpun lämmönlähteestä ottama energia		Aurinkosähkö	
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Yhteensä vuodessa	672 436	69,0	83 307	8,5

**Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus**

	Sähkö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämpö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Lämmitysjärjestelmä			
-Tilojen lämmitys	2,5	174,9	-
-Tuloilman lämmitys		49,8	-
-Lämmin käyttövesi	1,4	118,7	-
Ilmanvaihtojärjest. sähkönkulutus	21,1	-	-
Jäähdytysjärjestelmä	1,7	-	-
Kuluttajalaitteet ja valaistus	48,5	-	-
Yhteensä	75,1	343,3	0,0

**Energian nettotarve**

	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Tilojen lämmitys	1 534 341	157
Ilmanvaihdon lämmitys	485 281	50
Lämmin käyttövesi	1 119 191	115
Jäähdytys	103 769	11

**Lämpökuormat**

	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Aurinko	229 990	24
Henkilöt	31 768	3
Kuluttajalaitteet	26 101	3
Valaistus	446 350	46
Lämpimän käyttöveden kierron häviöistä	16 786	2

Tarkastelu on laadittu dynaamisella työkalulla IDA Indoor Climate and Energy 4.801.

**HUOM. Uima-altaat huomioitu laskennassa**

Päiväys	Laskelman tekijä
28.2.2023	Janne Jokisalo

Asiakirjatyyppi

**Elinkaarisuunnittelun raportti**

Päivämäärä

**28.2.2023**

**Osoite: Palomäenkatu 44, 45100 Kouvola**

# **URHEILUPUISTON UIMA- HALLI**

## **ENERGIAN TAVOITEKULUTUSRAPORTTI**

Päivämäärä **28.2.2023**  
Laatija **Janne Jokisalo, Ramboll Finland Oy**  
Kuvas **Elinkaarisuunnittelu Hankesuunnitteluvaihe**  
Pääsuunnittelija **Esa Viitanen, arkMILL Oy**



## SISÄLTÖ

Rakennuksen, Urheilupuiston uimahalli, energiankulutusseurantaa varten on simuloitu todenmukaista tilannetta kuvaava energian tavoitekulutuslaskelma. Energiatarpeet ja käytönaikaiset tehot perustuvat dynaamisella energiasimulointiohjelmalla IDA ICE 4.8 tehtyyn simulointimalliin. Simuloinnin tulos on seuraavassa luvussa 1 ja käytetyt lähtötiedot luvussa 2.

<b>1.</b>	<b>ENERGIASIMULOINNIN TULOKSET</b>	<b>3</b>
1.1	Energiantarve	3
1.1.1	Kokonaisenergiantarve	3
1.1.2	Lämmitysenergiantarpeen jakauma	3
1.2	Ostoenergiankulutus	4
1.2.1	Kokonaisostoenergiankulutukset	4
1.2.2	Maalämpöjärjestelmän energiankulutus	4
1.2.3	Sähkönkulutukset	6
<b>2.</b>	<b>LÄHTÖTIEDOT</b>	<b>7</b>
2.1	Energiamallin laajuus	7
2.2	Rakennuksen käyttäjät ja käyttöajat	7
2.3	Rakenteet	7
2.4	Lämmitys	7
2.5	Lämmin käyttövesi	8
2.6	Jäteveden lämmöntalteenotto	8
2.7	Jäähdytysjärjestelmän kuvaus	8
2.8	Aurinkosähköjärjestelmä	8
2.9	Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	9
2.10	Ilmanvaihdon käyttöajat	9
2.11	Valaistus	9
2.12	Allaslaitteet	9
2.13	Kiukaat	9
2.14	Säädädata	10

# 1. ENERGIASIMULOINNIN TULOKSET

## 1.1 Energiantarve

### 1.1.1 Kokonaisenergiantarve

Alla esitetyt lämmityksen ja jäähdytyksen energiakulutukset ovat rakennuksen ns. nettoenergia-tarpeita.

Helsinki 2012 referenssivuoden säädatan normituksen lämmitystarveluku  $S_{17}$  on 3952 Kd.

**Taulukko 1** Energiantarve

	<b>Lämmitys yht.</b>	<b>Jäähdytys yht.</b>
Energiantarve [MWh]	3 333	126
Energiantarve [kWh/m <sup>2</sup> ,a]	311	12

Jäähdytyksen energiankulutuksessa ei ole huomioutu sähkö- ja teletilojen jäähdytysenergiantarvetta. Huomioidaan jatkosuunnittelussa, kun suunnitelmat tarkentuu.

### 1.1.2 Lämmitysenergiantarpeen jakauma

Lämmitysenergiantarve jakautuu alla olevan taulukon mukaisesti. LKV sisältää lämpimän käyttöveden ja altaiden tarvitseman lisäveden lämmitystarpeen.

**Taulukko 2** Lämmöntarpeen jaottelu

	<b>Tilalämmitys</b>	<b>Tuloilman lämmitys</b>	<b>LKV</b>	<b>Altaiden lämmitys</b>
Energiantarve [MWh]	638	458	1157	1079

## 1.2 Ostoenergiankulutus

### 1.2.1 Kokonaisostoenergiankulutukset

Alla on esitetty ostokaukolämmön ja ostosähkön tarve kuukausittain. Ostosähköntarpeessa on huomioutu aurinkosähkön hyödyntäminen.

**Taulukko 3 Ostoenergiankulutukset kuukausitasolla**

	<b>Kaukolämpö (MWh)</b>	<b>Sähkö (MWh)</b>
tammikuu	274	180
helmikuu	248	161
maaliskuu	250	175
huhtikuu	209	166
toukokuu	197	170
kesäkuu	179	165
heinäkuu	1	58
elokuu	114	131
syyskuu	203	170
lokakuu	222	180
marraskuu	241	175
joulukuu	259	180
<b>Vuosi</b>	<b>2396</b>	<b>1911</b>

### 1.2.2 Maalämpöjärjestelmän energiankulutus

Alla olevassa taulukossa on esitetty maalämpöjärjestelmän sähkönkulutus ja maalämmön maasta ottaman energian määrä.

**Taulukko 4 Maalämpöjärjestelmän energiat**

	<b>Maalämpö sähkö (MWh)</b>	<b>Maalämmön maa- sta ottama energia (MWh)</b>
tammikuu	31	62
helmikuu	28	56
maaliskuu	31	62
huhtikuu	30	60
toukokuu	31	62
kesäkuu	30	59
heinäkuu	12	24
elokuu	22	44
syyskuu	30	60
lokakuu	31	62
marraskuu	30	60
joulukuu	31	62
<b>Vuosi</b>	<b>336</b>	<b>672</b>

### 1.2.3 Sähkönkulutukset

Alla olevassa taulukossa on esitetty rakennuksen muut sähkönkulutukset paitsi maalämpöjärjestelmän, joka on esitetty kappaleessa 1.2.2.

**Taulukko 4 Sähkönkulutus kuukausitasolla (MWh)**

	<b>Puhaltimet ja kiertopumput (MWh)</b>	<b>Allas-laitteet (MWh)</b>	<b>Laitesähkö (MWh)</b>	<b>Valaistus (MWh)</b>	<b>Kiukaat (MWh)</b>	<b>Jäähdytys (MWh)</b>	<b>Aurinko-sähkö (MWh)</b>
tammi	30	53	3	43	21	0	1
helmi	27	48	2	39	19	0	2
maalis	30	53	3	43	21	1	6
huhti	29	51	2	42	20	1	10
touko	31	53	3	43	21	3	14
kesä	30	51	2	42	20	3	14
heinä	8	51	0	0	0	2	15
elo	27	52	1	25	12	3	11
syys	30	51	2	42	20	2	8
loka	31	53	3	43	21	1	2
marras	29	51	2	42	20	1	1
joulu	30	53	3	43	21	1	0
<b>Vuosi</b>	<b>330</b>	<b>622</b>	<b>26</b>	<b>447</b>	<b>216</b>	<b>18</b>	<b>83</b>

## 2. LÄHTÖTIEDOT

Tässä luvussa esitellyt simuloinnin lähtötiedot.

### 2.1 Energiamallin laajuus

Lämmitetty nettoala	9 750	m <sup>2</sup>
Lämmitetty nettotilavuus	57 150	m <sup>3</sup>
Ulkoseinä	4 807	m <sup>2</sup>
Yläpohja	5 004	m <sup>2</sup>
Alapohja	4 976	m <sup>2</sup>
Ikkunat	1 012	m <sup>2</sup>
Ulko-ovet	26	m <sup>2</sup>

### 2.2 Rakennuksen käyttäjät ja käyttöajat

Käyttäjämääräarvio vuodessa on 350 000 henkilö.  
Keskimääräinen päivittäinen käyttöaika klo 8-21.  
Uimahalli on suljettuna 1.7-6.8.

### 2.3 Rakenteet

Peruskorjausosan rakenteiden U-arvoina on käytetty uudisrakentamisen vertailuarvoja. Peruskorjausosan ikkunoiden U-arvona on käytetty 1,8 W/(m<sup>2</sup>K) ja g-arvona 0,5.

Laajennusosan allastilan ikkunoiden U-arvona käytetty 0,7 ja g-arvo 0,35.

Rakenteiden keskimääräiset U-arvot energialaskentamallissa

Ulkoseinä	0,17	W/(m <sup>2</sup> K)
Yläpohja	0,09	W/(m <sup>2</sup> K)
Alapohja	0,16	W/(m <sup>2</sup> K)
Ikkunat	1,0	W/(m <sup>2</sup> K) / lasien gg-arvo 0,45
Ovet	1,0	W/(m <sup>2</sup> K)

Ilmanvuoto q<sub>50</sub> 4,0 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>h)

### 2.4 Lämmitys

Lämmitys tuotetaan maalämmöllä ja kaukolämmöllä.

Maalämpöjärjestelmä:

- Lämmitysteho 150 kW
- 30 kpl maalämpökaivoja. 400 m,aktiivisyvyyttä/kaivo
- SCOP 3,0 (laskennassa käytetty)
- SEER 7,0 (laskennassa käytetty)
- Maalämpöjärjestelmän energiapetto 30 %

Rakennuksen lämmönjakotapana on ilma-, lattia- ja patterilämmitys tilasta riippuen. Energialaskelmissa on käytetty tilalämmityksen jaon ja luovutuksen hyötysuhteena 90 %.

Rakennuksen lämmitysenergia tuotetaan kaukolämmöllä. Tilojen lämmitysmuotona on ilma-, lat-  
tia- tai patterilämmitys tilasta riippuen. Energialaskelmissa on käytetty tilalämmityksen jaon ja  
luovutuksen hyötysuhteena 90 %.

**Taulukko 3 Tilojen asetuslämpötilat energiasimuloinnissa**

Tilatyyppi	Sisälämpötila °C
Monitoimiallas & peruskorjausosan allastilat	34
Pääallastila	30
Pesutilat	24
Pukuhuoneet	22
Yleiset tilat	21
Tekniset tilat	18
Porrashuoneet	18

## 2.5 Lämmin käyttövesi

Veden kokonaiskulutuksena on käytetty 130 l/kävijä ja lämpimän käyttöveden kokonaiskulutuk-  
sena on käytetty 72,4 l/kävijä. Lämpimän veden Käyttö jakautuu suihkuihin 46,5 l/kävijä ja allas-  
veteen 25,9 l/kävijä. Lämpimän käyttöveden kokonaiskulutus on 25 323 m<sup>3</sup>/vuodessa ja veden  
kokonaiskulutusarvio 45 500 m<sup>3</sup>/vuosi. Kokonaiskulutus sisältää allasveden haihtumisen.

Altaiden lämpötilat ensimmäisen kerroksen altaassa oletettu olevan 27 °C ja kolmannen kerrok-  
sen monitoimialtaassa 29 °C. Ensimmäisen kerroksen altaan pinta-ala 250 m<sup>2</sup> (syvyys maks. 3.4  
m), kolmannen kerroksen altaan pinta-ala 46 m<sup>2</sup> (syvyys maks. 1.4 m). Poreallasta ei ole simu-  
loinnissa huomioitu.

## 2.6 Jäteveden lämmöntalteenotto

Suihkujen jätevedestä otetaan talteen lämpöä lämmönsiirtimellä. Jatkosuunnittelussa tutkitaan  
vielä lämpöpumpun sisältävän ratkaisun kannattavuutta.

## 2.7 Jäähdytysjärjestelmän kuvaus

Jäähdytys tuotetaan maapiirissä vapaajäähdytyksellä. Jäähdytystä tarvitsevat tilojen ilmanvaihtokoneet on varustettu jäähdytyspatterilla ja tarvittaviin tiloihin on asennettu tilajäähdytyslaitteet. Sähkö- ja teletilojen jäähdytystarvetta ei ole laskennassa huomioitu.

## 2.8 Aurinkosähköjärjestelmä

Aurinkosähköjärjestelmän kokona on käytetty 100 kWp. Aurinkosähköjärjestelmän kokonaistuotanto on noin 80 MWh.

Aurinkosähköjärjestelmä asennettuna laajennusosan vesikatolle. Paneelien suuntaus etelään 15 asteen kulmassa. Paneeliston kokonaispinta-ala 500 m<sup>2</sup> ja asennusala 750 m<sup>2</sup>.

## 2.9 Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus

Ilmanvaihtokoneiden lämmöntalteenoton lämpötilahyötysuhteet ja ilmamäärät tarkennetaan jatkosuunnittelussa.

Rakennuksen lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde on 65 %.

Tuloilman sisäänpuhalluslämpötila vaihtelee tilan asetuslämpötilan mukaan.

**Taulukko 6 IV-koneiden tiedot**

VAIKUTUSALUE	Mitoitus ilma- virta [l/s]	LTO % (läm- pötilasuhde) ja jäätymi- senestoraja	SFP [kW/(m <sup>3</sup> /s)]
Allastilat	14 600	62 % / -10°C	2.0
Pesu- ja pukuhuoneet	4 600	68 % / 2°C	1,6
Kuntosali	1 200	68 % / 2°C	1,6
Toimisto	1 100	75 % / 0°C	1,6
Kahvila	1 300	68 % / 2°C	1,6
Tekniset tilat ja varastot	1 100	68 % / 2°C	1,6
Sosiaalitilat	200	68 % / 2°C	1,6

## 2.10 Ilmanvaihdon käyttöajat

Ilmanvaihtokoneet ovat käynnissä ma-su klo 7-21 100 % teholla, käyttöajan ulkopuolella 20 % teholla.

Uimahallin ollessa suljettuna 1.7-6.8 ilmanvaihtokoneet ovat käynnissä 20 % teholla.

Teknisten ja sosiaalitilojen ilmanvaihtokoneet ovat jatkuvasti käynnissä 100 % teholla.

## 2.11 Valaistus

Keskimääräisenä valaistustehona on laskennassa käytetty 10 W/m<sup>2</sup>. Valaistuksen käyttöaste käyttöaikana on 100 %.

Kohteen ulkovalaistusta ei ole huomioitu simuloinnissa.

## 2.12 Allaslaitteet

Allaslaitteiden sähkötehona on käytetty 170 kW. Allaslaitteiden käyttöaste on jatkuvasti 40 %.

Altaiden käyttäjälaitteiden teho on käytetty 20 kW ja käyttöaste käyttöaikana on 30 %.

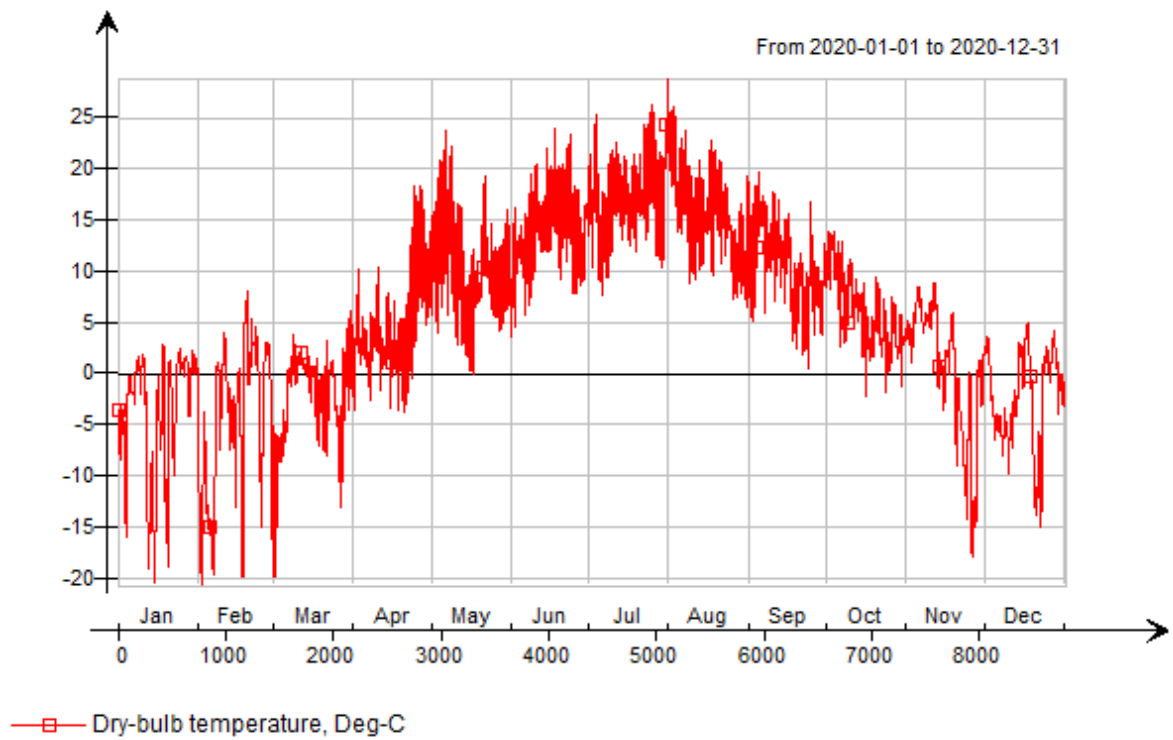
## 2.13 Kiukaat

Kiukaiden kokonaissähkötehona on käytetty 141 kW. Käyttöaste käyttöaikana 40 %.



## 2.14 Säädäta

Simuloinneissa käytettiin Helsinki 2012 referenssivuoden säädätaa.



Kuva 1 Säädätan (Helsinki-Vantaa TRY2012) ulkoilman lämpötila

# Lämmitysmuotojen elinkaarikustannukset Urheilupuiston uimahalli

28.2.2023

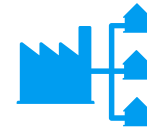
Janne Jokisalo

**RAMBOLL**

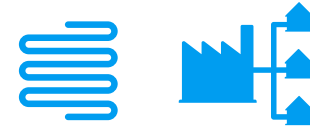
Bright ideas.  
Sustainable change.

# Johdanto

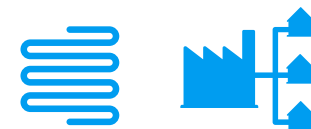
- Työn tavoitteena oli arvioida Urheilupuiston lämmönmuotovaihtoehtojen elinkaarikustannuksia ja hiilidioksidipäästöjä.
- Vaihtoehtoina tarkastellaan:
  - Kaukolämpö (KL)
    - Lämmitysjärjestelmä kaukolämpö
  - Maalämpö + kaukolämpö (ML + KL)
    - Maalämpöjärjestelmällä tuotetaan mahdollisimman suuri osuus ja kaukolämmöllä loput lämmitysenergiatarpeesta
  - Maalämpö + kaukolämpö + lämmönkeräin (ML + KL + lämmönkeräin)
    - Ulkoilmasta lämpöä keräävällä lämmönkeräimellä täydennetyllä maalämpöjärjestelmällä tuotetaan mahdollisimman suuri osuus ja kaukolämmöllä loput lämmitysenergiatarpeesta



kaukolämpö



maalämpö + kaukolämpö



maalämpö + kaukolämpö  
+ lämmönkeräin

# Yhteenveto

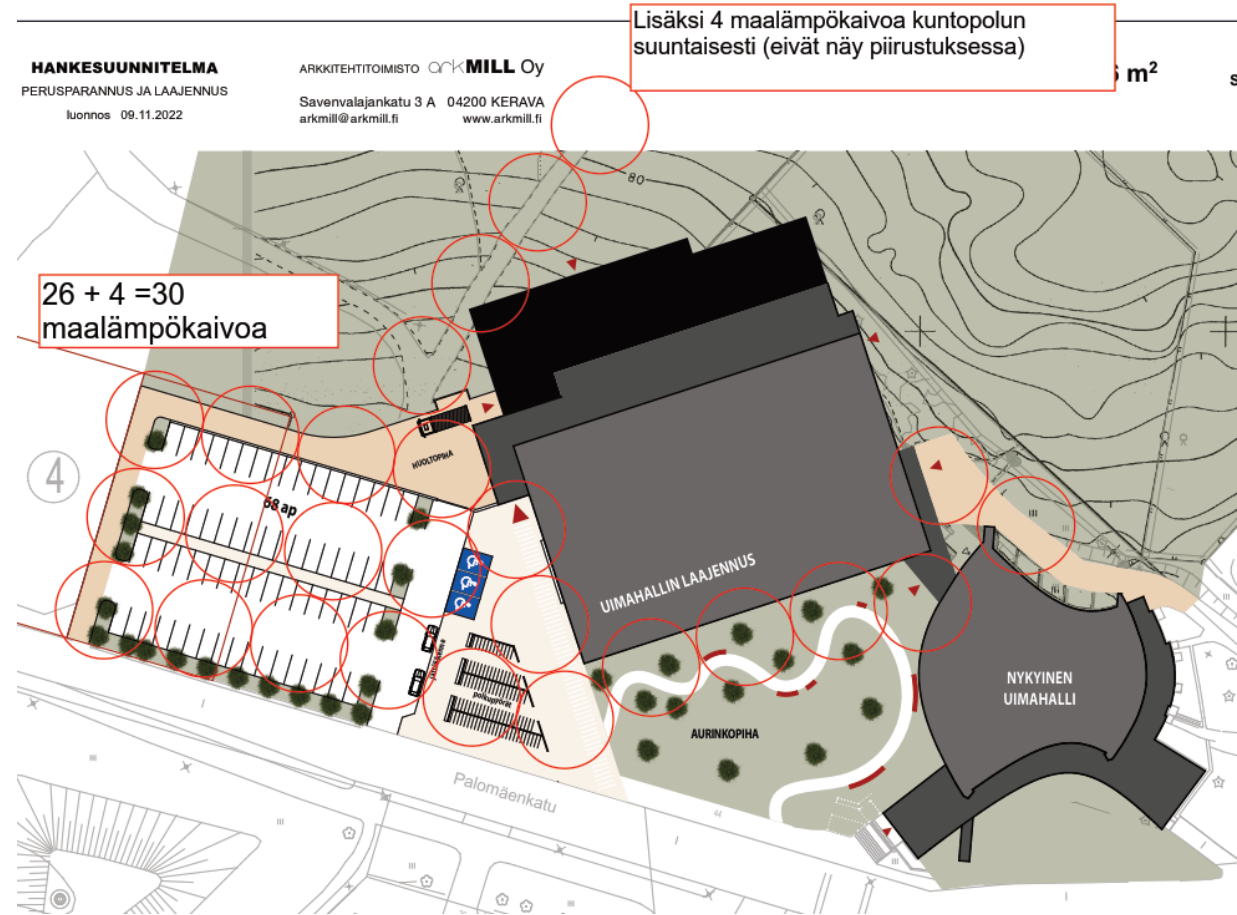
- Tontin koko rajoittaa maalämpökaivojen lukumäärää, tämän takia maalämpökaivoja on sijoitettu viereiselle kuntopolulle.
- Maalämpöjärjestelmän toimintaa voidaan tehostaa liittämällä siihen lämmönkeräin ulkoilman lämmön hyödyntämiseen.
- Maalämpöjärjestelmän takaisinmaksuaika on 11-14 vuotta verrattuna kaukolämpöratkaisuun.
- Maalämpöjärjestelmän elinkaarikustannussäästö kaukolämpöratkaisuun verrattuna on 290 000 – 610 000 € 25 vuoden tarkasteluajanjaksolla.
- Energiakäytön hiilidioksidipäästöjä voidaan pienentää maalämpöjärjestelmällä kaukolämpöön verrattuna.
- Maalämmön rinnalle tarvitaan kaukolämpö tuottamaan osa lämmitysenergiantarpeesta ja lämmitystehon huipputehontarpeet.

# Yleistä

- Kaikki laskennassa käytetyt investoinnit ja ylläpitokustannukset pohjautuvat osittain laitetoimittajien ja energiayhtiöiden toimittamiin arvoihin, sekä osittain Rambollin omiin tyyppiarvoihin. Nämä tulee tarkentaa hankkeen edetessä tarvittavilta osin.
- Energiankulutukset ja tekniset laskelmat perustuvat myös monelta osin oletuksiin ja tyyppiarvoihin, ja nekin tulee tarkentaa hankkeen edetessä, kun suunnittelu tarkentuu.
- Kaukolämmön hinnat on selvitetty paikalliselta energiayhtiöltä, sähkön hinta on tilaajalta.
- LCC laskennassa on huomioitu laskentakorko ja ostoenergian inflaatiot perustuen Rambollin oletuksiin.
- Kustannuslaskennassa on aina ALV 0%.
- CO2 päästökertoimina on käytetty arviota energiankäytön hiilidioksidipäästöistä rakentamisen päästötietokannan (2022) perusteella.
- Elinkaaren pituutena on käytetty 25 vuotta ja laskentakorko on 3,0 %.
- Kustannusarvioissa ei ole huomioitu viime aikaisten maailmanpoliittisen tapahtumien vaikutusta investointikustannusten tasoon.

# Maalämpökenttä

- Maalämpökaivokenttä kostuu yhteensä 30 maalämpökaivoista, joista 22 on sijoitettu rakennuksen tontilla ja 8 kuntopolulle. Kuntopolulle on mahdollista sijoittaa enemmän kaivoja ja kasvattaa näin maalämpöjärjestelmän tuotanto-osuutta rakennuksen lämmitysenergiantarpeesta.
- Maalämpökaivojen aktiivisyvyys 400 m/kaivo, kokonaismetrimäärä 12 000 m.
- Maalämpökaivojen välisenä etäisyytenä on käytetty 15 m ja ne sijoitettu vähintään 3 m päähän rakennuksista sekä 7,5 m etäisyydelle tontin reunasta pois lukien kuntopolulle sijoitetut kaivot.
- Paikkatietoikkunan pohjavesikartan perusteella tontti ei sijaitse pohjavesialueella.



# Maalämpöjärjestelmä

## Maalämpö + Kaukolämpö

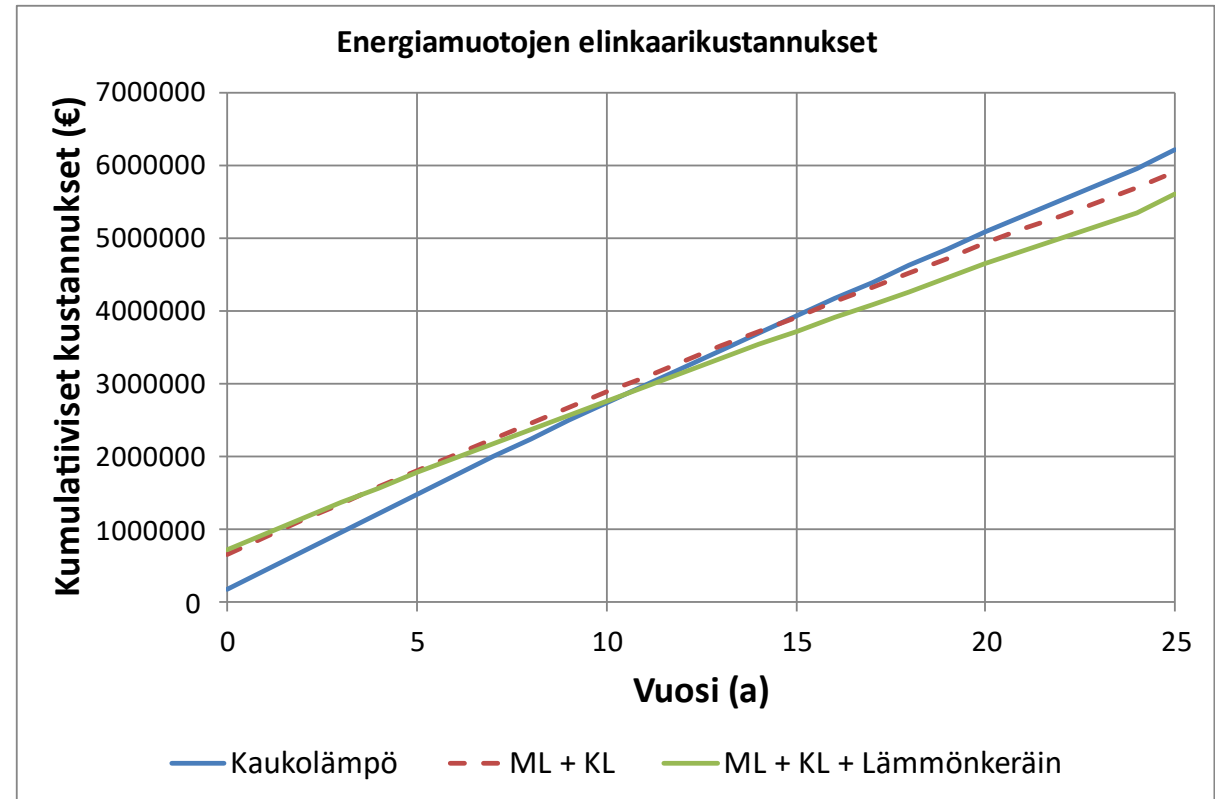
- Maalämpöpumpun teho on 150 kW.
- Maalämpöjärjestelmän lämmityksen tuotantona käytetty 85 kWh/maalämpökaivometri.
- Maalämpöjärjestelmän osuus lämmitysenergiantuotannosta 30 %.

## Maalämpö + Kaukolämpö + Lämmönkeräin

- Maalämpöjärjestelmän toimintaa tehostettu kytkemällä siihen 200 kW lämmönkeräin (nestelauhdutin), joka voidaan sijoittaa esim. uudisrakennuksen katolle.
- Lämmönkeräimellä kerättyä lämpöä käytetään maalämpöpumppujen lämmönlähteenä ja varastoimaan lämpöä maalämpökaivoihin ulkoilman lämpötilan ollessa riittävän korkea.
- Maalämpöpumpun teho on 200 kW.
- Maalämpöjärjestelmän lämmityksen tuotantona käytetty 130 kWh/maalämpökaivometri.
- Maalämpöjärjestelmän osuus lämmitysenergiantuotannosta 46 %.

# Elinkaarikustannusten vertailu

- Maalämpöratkaisuilla voidaan 25 vuoden elinkaarikustannuksissa säästää 290 000-610 000 € kaukolämpöön verrattuna.
- Maalämpöratkaisuiden takaisinmaksuaika on 11-14 vuotta.

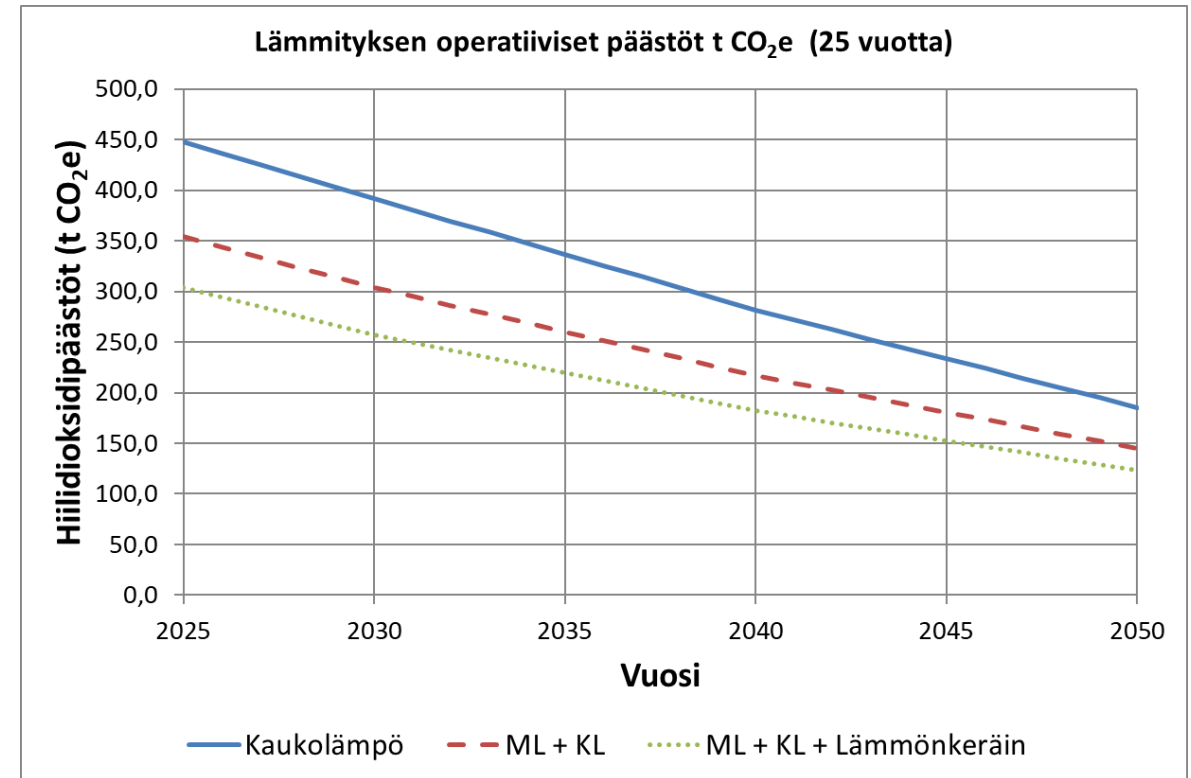


Vaihtoehto	Nykyarvo	Takaisinmaksuaika	Investointi	Vuosittaiset kustannukset	Uusimiskustannukset (PTS)
1. Kaukolämpö (vertailukohta)	6,22 M€	-	176 000 €	271 000 €/a	66 000 €
2. Maalämpö + kaukolämpö	5,93 M€	14	672 000 €	234 000 €/a	100 000 €
3. Maalämpö + kaukolämpö + lämmönkeräin	5,61 M€	11	735 000 €	215 000 €/a	151 000 €



# Operatiivisten hiilidioksidipäästöjen vertailu

- Käytönaikaiset lämmityksen hiilidioksidipäästöt ovat 25 vuoden ajalta
  - Kaukolämpö 8 100 tonnia CO<sub>2</sub>e
  - Maalämpö+kaukolämpö 6 300 tonnia CO<sub>2</sub>e
  - Maalämpö+kaukolämpö+lämmönkeräin 5 300 tonnia CO<sub>2</sub>e
- Maalämmöllä lämmityksen hiilidioksidipäästöt pienenevät 25 vuoden aikana arviolta 22-34 % kaukolämpöön verrattuna.



# Liite 1 Elinkaarikustannuslaskenta 1/3

## Tehotiedot ja energiankulutus

Rakennuksen ala	9 750 m <sup>2</sup>
Mitoitustehot, lämmitys	2 438 kW
Kaukolämmön sopimusteho	2 218 kW
Maalämmön lämpökerroin, vuoden keskimääräinen COP	3,0
Lämmöntarve	3 332 MWh/a

- Energiantarve perustuu alustavaan arvioon rakennustyyppin ja rakennuksen laajuuden perusteella.

# Liite 1 Elinkaarikustannuslaskenta 2/3

<b>Investointi</b>	<b>Kaukolämpö (€)</b>	<b>Maalämpö + kaukolämpö (€)</b>	<b>Maalämpö + kaukolämpö + lämmönkeräin (€)</b>
Kaukolämpö, alakeskus ja liittyminen	176 000	170 000	171 000
Sähköliittymän kasvattaminen	0	1 000	1 000
Lämpöpumppu, sen lämmönsiirtimet ja varaajat	0	68 000	90 000
Maalämmön porakaivot ja TRT-mittaus	0	433 000	433 000
Lämmönkeräin (nestelauhdutin)	0	0	40 000
<b>Yhteensä</b> investointikustannusarvio	176 000	672 000	735 000

# Liite 1 Elinkaarikustannuslaskenta 3/3

	<b>Kaukolämpö</b>	<b>Maalämpö + kaukolämpö</b>	<b>Maalämpö + kaukolämpö + lämmösiirrin</b>
Kaukolämpö liittymisteho, kW	2218	2068	2438
Lämpöpumppujärjestelmän teho, kW	0	180	200
Lämpöpumppujärjestelmän energianpeitto	0 %	30 %	46 %
Kaukolämpö, MWh/a	3435	2405	1855
Maalämmön sähköenergia, MWh/a		333	511
Kaukolämmön energia ja tehomaksu, eur/a	271 000	197 000	158 000
Sähkön energia ja tehomaksu, eur/a		35 000	53 000
Energiajärjestelmän huoltokustannus, eur/a	500	2 500	3 500
<b>Yhteensä vuosittaiset kustannukset, eur/a</b>	<b>271 500</b>	<b>234 500</b>	<b>214 500</b>

	<b>Kaukolämpö</b>	<b>Maalämpö + kaukolämpö</b>	<b>Maalämpö + kaukolämpö + lämmösiirrin</b>
PTS-uusimiskustannukset 25 vuoden aikana, eur		34 000	85 000

# Liite 2 – Energian hinnat ja päästökertoimet

## Kaukolämpö

- Kaukolämmön liittymismaksu ja vuosittainen perusmaksu perustuu KSS Energian hinnastoon arvioidun sopimustehon perusteella
- Kaukolämmön energiahinta 70,242 (ALV 0%) perustuu KSS Energian hinnastoon
- Elinkaarilaskelmassa kaukolämmön inflaationa on käytetty 2,0 %

## Sähkö

- Alue kuuluu KSS Verkon sähkösiirtoverkon alueeseen
- Sähköenergia voidaan hankkia keneltä tahansa
- Sähkön kokonaishintana on käytetty tilaajalta saatua arvoa 100 €/MWh (ALV 0%)
- Elinkaarilaskelmassa sähkön inflaationa on käytetty 2,0 %

## Rakentamisen päästötietokanta

- Hiilidioksidin päästökertoimet rakentamisen päästötietokannan mukaan, luonnos rakentamisluvan hakemiseen

Vuosi	2020	2030	2040	2050
Kaukolämpö	147	114	82	54
sähkö	153	89	59	45

- Lähde: co2data.fi, 2022

Vastaanottaja  
Kouvolan kaupunki

Asiakirjatyyppi  
Raportti

Päivämäärä  
~~7.11.2022~~ ~~13.12.2022~~ 14.2.2023

Viite  
1510072786

Revisio  
13.12.2022 Raporttia päivitetty kappaleessa 3. Perustaminen. Rakennusmassa lisätty piirustuksiin ja leikkausten sijainnit on muutettu ulkoseinien suuntaisiksi.  
14.2.2023. Tarkennettu perustamistapoja, lisätty tutkimusleikkaukset 9 ja 10.

HANKESUUNNITTELUVAIHEEN POHJATUTKIMUS- JA  
PERUSTAMISTAPALOUSUNTO

# URHEILUPISTON UIMAHALLIN LAAJENNUS

## ALUSTAVA

HANKESUUNNITTELUVAIHEEN POHJATUTKIMUS- JA  
PERUSTAMISTAPALOUSUNTO  
URHEILUPIUSTON UIMAHALLIN LAAJENNUS

Projekti Urheilupuiston uimahalli  
Projekti nro 1510072786  
Vastaanottaja Kouvolan kaupunki  
Asiakirjatyyppi Raportti  
Versio Alustava  
Päivämäärä ~~7.11.2022~~ ~~13.12.2022~~ 14.2.2023  
Laatija Julia Sassali  
Hyväksyjä Ari Taina  
Kuvaus Hankevaiheen pohjatutkimus- ja perustamistapalautus

Ramboll  
Kauppamiehenkatu 4  
45100 KOUVOLA  
P +358 20 755 611  
F +358 20 755 6201  
<https://fi.ramboll.com>

ALUSTAVIA

## SISÄLTÖ

1.	SUUNNITTELUALUE	2
1.1	Yleistä	2
1.2	Tutkimukset	2
1.3	Ympäristön rakennukset ja rakenteet	2
2.	POHJASUHTEET	2
3.	PERUSTAMINEN	3
3.1	Perustukset	3
3.2	Alapohjat	4
3.3	Salaojitus ja radon	4
3.4	Routasuojaus	5
3.5	Kaivannot	5
3.6	Piha-alueet	6
3.7	Putkijohdot	6
3.8	Maanrakennustyöt	6
3.9	Ympäristön suojaus	6
4.	LAADUNVALVONTA	6
5.	JATKOTOIMENPITEET	7
6.	LIITTEET	7



# 1. SUUNNITTELUALUE

## 1.1 Yleistä

Tämä raportti on tehty toimeksiannosta Urheilupuiston uimahallin laajennuksen hankesuunnittelua varten. Raporttia voidaan käyttää alustavaa perustamissuunnittelua, alustavaa rakentamisen suunnittelua ja hankevaiheen kustannustarkastelua varten.

Suunnittelukohde sijaitsee Kouvolassa Kankaan kaupunginosassa osoitteessa Palomäenkatu 44. Rakennettavalla alueella sijaitsee nykyinen Urheilupuiston uimahalli, jonka yhteyteen uusi rakennus on suunniteltu toteutettavaksi. Suunnittelukohde rajautuu eteläpuoleltaan Palomäenkatuun ja kaakkoiskulmaltaan Metsolantiehen. Koillisessa suunnittelualueen reunalla sijaitsee omakotitalotontti. Pohjois- ja länsipuolelta suunnittelualue rajautuu metsäalueeseen. Tontin länsipuolella on kulkuyhteys Palomäen kuntopolulle ja hiihtoradalle.

Alustavan raportin laatimisivaiheessa laajennusosan lopullinen sijoituspaikka ei ole tiedossa. Tämä perustamistapalausunto pohjautuu 9.11.2022 päivättyyn arkkitehtiluonnokseen V5. Lisäksi nykyiseen uimahallirakennukseen on suunniteltu tehtäväksi perusparannus- ja muutostöitä.

## 1.2 Tutkimukset

Tämän toimeksiannon yhteydessä alueelle suoritettiin pohjatutkimuksia sekä alueen kartoitus Kouvolan kaupungin maastotutkimusyksikön toimesta. Pohjatutkimukset käsittivät 25 kpl painokairauksia kovaan pohjaan saakka. Kartoituksessa mitattiin maanpinnan korkeusasema hajapistein. Mittaukset suoritettiin koordinaattijärjestelmässä ETRS-GK27/N2000.

Pohjatutkimustulokset on esitetty oheisissa pohjatutkimuspiirustuksissa 1510072786/1-10.

## 1.3 Ympäristön rakennukset ja rakenteet

Suunnittelualueella sijaitsee nykyinen Urheilupuiston uimahalli, ulkoallas liittyvine rakenteineen sekä ulko-oleskelualue. Nykyinen rakennus on todennäköisesti perustettu ainakin osittain maanvaraisesti.

# 2. POHJASUHTEET

Nykyinen uimahalli sijoittuu tontin itäpuoliseen osaan. Uimahallin tontilla maanpinta on voimakkaasti lounaaseen viettävä. Tontin pohjoiskulmassa maanpinta on tasossa +81,5, josta se laskee Palomäenkadulle ollen tontin länsikulmassa tasolla +70,0 ja kaakkoiskulmassa tasolla +73,5. Suunnittelualue on pääasiassa nurmipintaista oleskelualueutta uimahallirakennuksen ja ulkoallasrakenteiden ympärillä. Rakennuksen etelä- ja itäpuolella sijaitsee kulku- ja huoltoyhteyksiä. Tontin länsi- ja pohjoissivuilla on metsää. Nykyisen uimahallin tontin länsipuolella sijaitsee yhteys Palomäen kuntopolulle.

Maanpinnassa on humuspitoinen kasvukerros, jonka alapuolella pehmeitä savipitoisia pintamaakerroksia tai löyhää hiekkaa ja soraa 0...1 m paksuudelta. Pohjatutkimusten mukaan pintamaakerroksen alapuolella on ~1...2 m paksuinen kerros keskitiivistä tai tiivistä soraa/hiekkaa.

Sora/hiekkamaakerroksen alapuolella on kerroksellinen, tiiveydeltään vaihteleva silttinen savikerros. Savikerros on paksuimmillaan tontin eteläreunassa ollen 5,8...7,8 m. Pohjoiseen mentäessä savikerros ohenee ja tontin pohjoisreunassa sitä ei esiinny lainkaan. Kerroksessa havaitaan useita tiiviitä kerrostumia. Löyhempien kerrostumien painokairausvastus vaihtelee pääasiassa välillä 10...30 pk/0,2 m. Tiiviiden kerrosten painokairausvastus on 60...100 pk/0,2 m. Paikoin tiiviimpiä kerrostumia on läpäisty lyömällä.

Pohjoisessa maaperä koostuu hiekkakerroksen alla keskitiiviistä ja tiivistä hiekkaisesta sorasta sekä kalliota peittävistä moreenista.

Kairaukset ovat päättyneet tontin eteläreunalla kiveen, lohkareeseen tai kallioon 9,81...12,00 m maanpinnan alapuolella tasolle +58,31...+60,94. Päätymissyvyudet pienenevät pohjoiseen mentäessä ollen pohjoisreunalla +2,80...2,82 m maanpinnan alapuolella tasolla +74,95...+77,03. Kallionpinnan sijaintia ei ole varmistettu porakonekairauksin. Kallionpinnan tason tiedetään nousevan pohjoiseen Palomäelle ja aivan tontin pohjoisreunalla alkaa pohjoiseen päin avautuva laajempi avokalliopaljastuma.

Maalajitulkinnat on tehty painokairaustulosten perusteella. Tutkimustietoa pohjavedentasosta ei ole ollut käytettävissä. Radontutkimusta ei kohteessa suoritettu. Kymenlaakson alueen kallioperän radonpitoisuudet ovat suuria ja tämä tulee huomioida rakentamisessa.

### 3. PERUSTAMINEN

#### 3.1 Perustukset

Maaperäolosuhteet vaihtelevat huomattavasti suunnittelualueen sisällä ja lopullinen perustamistapa riippuu laajennusosan/-osien sijoittelusta, perustuskuormien suuruudesta sekä perustamistasoista. Pohjatutkimuskarttaan 1510072786-1 sekä pohjatutkimusleikkauksiin 1510072786-2...8 on merkitty pohjatutkimusten perusteella arvioidut soveltuvat perustamistavat alueittain.

Suunnitellun rakennuksen etelä- ja keskiosalla raskaat rakennusosat voidaan perustaa maanvaraisesti anturaperustuksin tiiviin ja kantavan perusmaan varaan tai massanvaihdon varaan. Massanvaihdolla tulee poistaa heikosti kantavat löyhät kerrostumat perustuksien alapuolelta. Heikosti kantavat kerrostumat korvataan hienolouheella, kalliomurskeella Kam 0...90 mm, karkealla 0...90 mm soralla tai soramurskeella kerroksittain tiivistäen. Rakennuksen eteläisimmissä osissa tarvittava massanvaihdon syvyys voi olla jopa 5 m.

Massanvaihdon täyttö tulee rakentaa päätypengerryksenä kerroksittain tiivistäen. Käytettäessä louhetta, ei kaivutasoon laiteta suodatinkangasta.

Kitkamailla rakennetun massanvaihdon päälle tulee perustusten alle rakentaa vähintään 300 mm paksu murskearina. Kaivutasoon asennetaan sovellusluokan N3 suodatinkangas.

Suunnittelualueen pohjoisosalla rakennus voidaan perustaa maanvaraisesti anturaperustuksin irtilouhitun kallion varaan. Irtilouhitun kallion ja louheelle tehdyn massanvaihdon varaan perustettaessa tulee louhe kiillata sulkeutuneeksi hienolouheella ja kalliomurskeella. Perustuksien alle tulee rakentaa vähintään 100 mm paksu murskearina.

Rakennusalueen eteläosalla voidaan käyttää rakennusrungon perustuksissa myös kärjellään kantavia tukipaaluja. Tällöin rakennusosat tulee varustaa liikuntasaumoilla perustamistavan

muuttuessa tukipaaluista maanvaraiseen. Liikuntasauaman toteuttaminen allasrakenteessa voi olla haasteellista ja tämän takia altaan eteläosalle suositellaan tehtävän massanvaihto perustuksien ja allasrakenteen alle.

Tukipaaluja käytettäessä maaperässä olevien tiiviiden kerrostumien vuoksi suositellaan käytettäväksi teräsputkipaaluja. Teräsbetonipaalut eivät välttämättä läpäise pehmeässä maakerroksessa olevia tiiviitä kerrostumia, jolloin niiden upotussyvyys jää riittämättömäksi.

### 3.2 Alapohjat

Suunnittelualan rakennuksen alapohjat voidaan rakentaa maanvaraisina alapohjarakenteina perusmaan tai massanvaihdon varaan. Lattioiden ja mahdollisten täyttöjen alta tulee poistaa eloperäiset nurmi ja humuskerrostumat.

Toteutettaessa lattiat maanvaraisena rakenteena, tulee lattian alustäyttöjen ylimmäksi kerrokseksi rakentaa  $\geq 300$ mm paksuinen kapillaarikatkokerros, joka yhdistetään rakennusta kiertäviin salaojiin. Kapillaarikatkomateriaalin kapillaarinen nousukorkeus saa olla korkeintaan 80% kapillaarikerroksen paksuudesta.

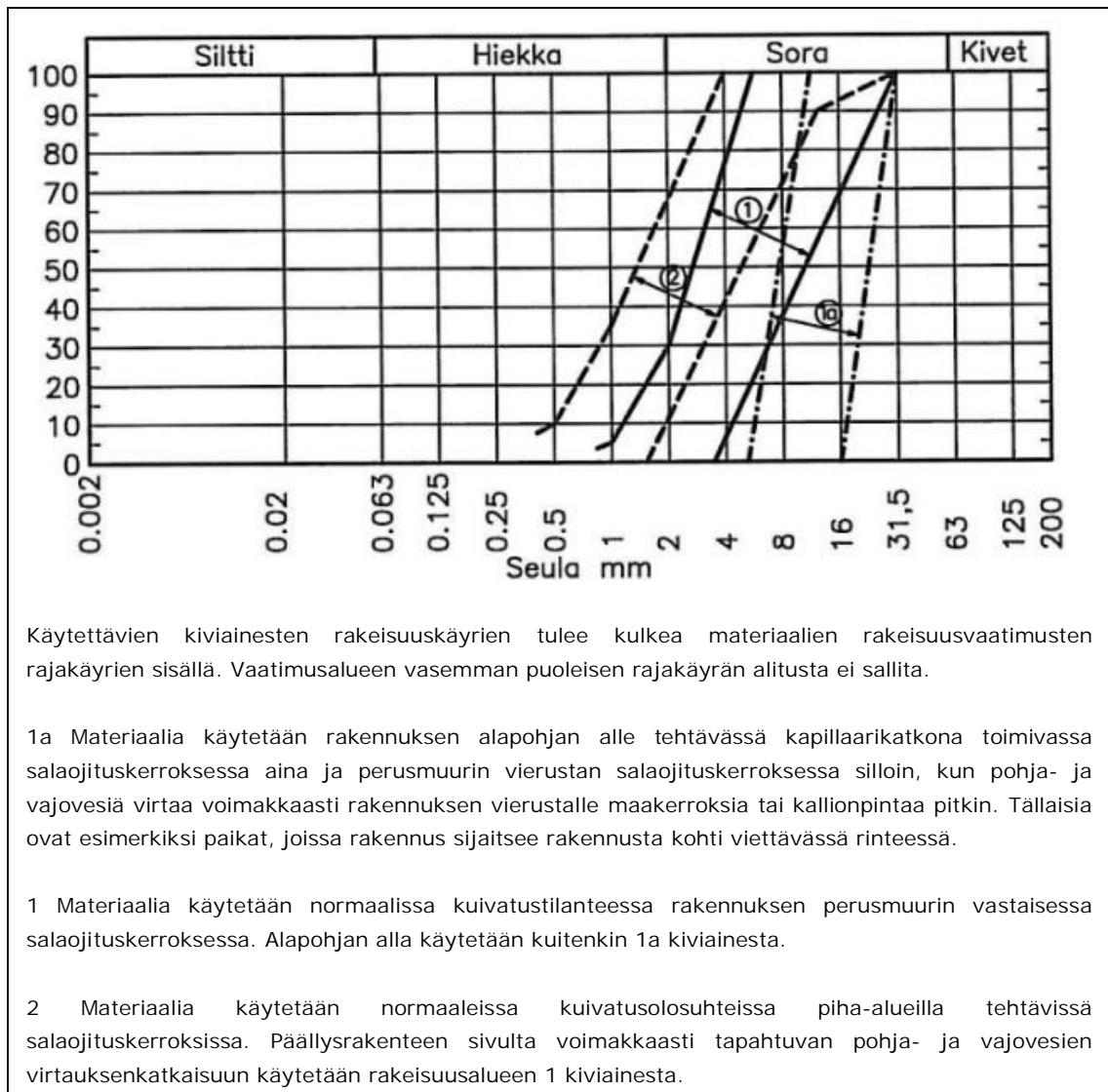
Suunnittelualan eteläosalle paksumpien pehmeiden maakerrosten alueelle ulottuvat lattiat voidaan rakentaa maanvaraisesti, tehtäessä lattiankin alle massanvaihto tai rakennettaessa tarvittavat alustäytöt kevennysmateriaalista.

### 3.3 Salaojitus ja radon

Kosteusvaurioiden välttämiseksi rakennuspohja salaojitetaan noudattaen mm. ohjetta RIL 132–2000 (Talonrakennuksen maarakenteet) ja RIL 126–2020 (Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus). Salaojitusmateriaalin rakeisuusohjealue on kuvan 1 alueen 1 mukaista.

Perusmuuria vasten tulee tehdä vähintään 200 mm paksu salaojituskerros kuvan 1 rakeisuusohjealueen 1 mukaisesta materiaalista. Salaojitusmateriaali tulee erottaa perusmaasta sovellusluokan N2 suodatinkankaalla.

Radontutkimusta ei kohteessa suoritettu. Radonin mahdollinen esiintyminen maaperässä ja käytettävissä täyttömateriaaleissa tulee huomioida suunnittelussa.



Kuva 1: Salaojituserroksen rakeisuusvaatimukset (RIL 126–2009)

### 3.4 Routasuojaus

Alueen luonnolliset maalajit ovat routivia. Rakennus tulee perustaa roudattomaan syvyyteen tai vaihtoehtoisesti perustukset tulee routasuojata. Routasuojauksessa noudatetaan ohjetta RIL 261-2013 (Routasuojaus - rakennukset ja infrarakenteet). Rakennettaessa irtilouhitun tai louheella rakennetun massanvaihdon varaan, huomioidaan routaeristyksen mitoituksessa käytetyt routimattomat materiaalit.

### 3.5 Kaivannot

Työnaikaiset laajat alle 2,0 m syvät kaivannot voidaan tehdä luiskattuina avokaivantoina luiskakaltevuuteen 2:1 tai loivempänä, kaivussyvyys ja työturvallisuus huomioon ottaen. Kaikki syvemmät/ kapeat kaivannot tulee tarkistaa tapauskohtaisesti. Kaivantojen täytöt tehdään sorasta ja hiekasta kerroksittain tiivistäen.

Syvimmät massanvaihdon kaivannot tulee suunnitella ja mitoittaa tapauskohtaisesti.

### 3.6 Piha-alueet

Asfalttipäällysteisten piha- ja liikennealueiden rakennekerrokset mitoitetaan kantavuuden perusteella. Päällystetyt piha- ja liikennealueet voidaan rakentaa seuraavasti:

AB 22 tai 16	40 mm (vaihtoehtoisesti kivituhka, laatoitus)
Murske KaM 0-32 mm	200 mm (tasauskerros 50mm, KaM 0-16 mm)
Tukikerros Kam 0-90 mm/SrMr 0-90 mm,	600 mm

Soveltuvien osien voidaan hyödyntää pihan nykyisiä rakennekerroksia tukikerroksen alaosana. Pihan rakennekerrossuosituksessa ei ole huomioitu maan routimista kokonaan.

### 3.7 Putkijohdot

Viemärit ja vesijohdot voidaan perustaa perusmaahan tehtävän  $\geq 200$  mm paksun asennusalustan varaan. Putkijohdorakenteiden lämpöeristys mitoitetaan tarvittaessa VTT:n tiedotteen 113: "Matalaan asennettujen putkijohdojen routasuojaus ja lämmön eristäminen" mukaisesti. Kaivannon pohjalle asennetaan sovellusluokan N2 suodatinkangas.

### 3.8 Maanrakennustyöt

Rakennustyöhön liittyvät täytöt on rakennettava hyvin tiivistyistä kitkamaista. Tiivistys tehdään koneellisesti kerroksittain täyrttäen RYL:n ohjeita noudattaen.

Talvityössä täytteiden tiiviysaste on saavutettava ennen materiaalin jäätymistä. Materiaali ei saa sisältää eikä siihen saa sotkeutua lunta tai jäätä.

Maanvaraistenperustusten alapuolella täyttöjen tiiveysvaatimus on  $\geq 97$  % proctortiiveys ja levykuormituskokeen kantavuusarvo  $E_1 \geq 60$  MN/m<sup>2</sup> ja  $E_2/E_1 \leq 2,2$ . Lattian alustäytön tiiveysvaatimus on  $\geq 92$  % proctortiiveys ja levykuormituskokeen kantavuusarvo  $E_1 \geq 40$  MN/m<sup>2</sup> ja  $E_2/E_1 \leq 2,2$ .

Ennen paalutustyötä tai louhintaa on suoritettava katselmukset lähimmissä rakennuksissa. Paalutus/louhinta tulee suorittaa siten, ettei työstä aiheutuva värinä vaurioita rakenteita tai laitteita. Tärinää tulee seurata työn ajan jatkuvatoimisella tärinämittarilla lähimmästä rakennuksesta.

### 3.9 Ympäristön suojaus

Ennen kaivutöiden aloittamista on varmistettava rakennusalueella ja liittymäkohdissa sijaitsevien maanalaisten kaapeleiden, putkijohdojen tms. tarkka sijainti. Säilytettävät puut ja rakenteet tulee suojata työn ajaksi.

## 4. LAADUNVALVONTA

Valmiiden täyttöjen ja rakenteiden tulee täyttää (RIL 132 - 2000) "Talorakennuksen maarakenteet - yleinen rakennusselostus ja laatuvaatimukset" laatuluokan II vaatimukset.

Täytöistä tehdään hyväksyttäviä tiiveys-/kantavuuskokeita vähintään seuraavasti:

- Perustusten alustäyttö 8 kantavuuskoetta
- Paaluperustusten alustäyttö työtapatarkkailu
- Lattian alustäyttö 4-6 kantavuuskoetta
- Perustusten vierustäyttö (salaojituserkerros) työtapatarkkailu
- Piha- ja liikennealueiden kantava kerros 1 kantavuuskoe/ kerros/alkava 400 m<sup>2</sup>

Yhtä hylättyä kantavuuskoetta kohden suoritetaan kaksi hyväksyttyä uusintakoetta.

Materiaalien rakeisuuden määrittämiä tulee tehdä vähintään seuraavasti:

- 1 seulonta / jakava kerros
- 1 seulonta / kantava kerros
- 1 seulonta / perustusten alustäyttö
- 1 seulonta / lattian alustäyttö (kapillaarikatkerros) kapillaarisen nousukorkeuden määrittäminen

## 5. JATKOTOIMENPITEET

Kohteessa tulee tehdä täydentäviä pohjatutkimuksia, kun rakennesuunnittelu etenee ja rakenneratkaisut tarkentuvat.

Keskiosalla erityisesti massanvaihdon suunnittelussa on tarkoituksenmukaista selvittää löyhien kerrostumien laajuutta tulevan rakennuksen perustusten kohdalla. Tällöin täydentävät pohjatutkimukset käsittävät painokairauksia sekä maanäytteitä.

Ramboll Finland Oy



Julia Sassali  
Suunnittelija  
DI



Ari Taina  
Projektipäällikkö  
Ins.Amk

## 6. LIITTEET

- Liite 1 Pohjatutkimusmerkinnät
- Liite 2 Pohjatutkimuspiirustukset 1510072786/1-10

**KOUVOLAN KAUPUNKI  
URHEILUPUISTON UIMAHALLI  
SANEERAUS+LAAJENNUS  
LVIA- JA VK- JÄRJESTELMÄT**

**HANKESUUNNITELMA**

**1160453Y001**

Merkki	Pvm	Muutos	Tekijä



Etteplan Finland Oy

Salpakeskus, Salpausselänkatu 22, 45100 Kouvola

PUH. 010 307 1320 FAX. 010 307 1321

## SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTÄ.....	4
1.1	Kohteen yleistiedot sekä hankesuunnittelun osapuolten yhteystiedot .....	4
1.2	Hankkeen laajuustiedot .....	4
1.3	LVI-järjestelmät.....	5
1.4	Vedenkäsittelyjärjestelmät VK.....	5
1.5	Materiaaleista ja pintakäsittelyistä yleisesti .....	5
2	VIRANOMAISMÄÄRÄYKSET.....	7
3	LVI- JA VK- SUUNNITTELUN TAVOITTEET .....	7
3.1	Mitoittavat olosuhteet ja vaatimukset .....	7
3.2	Energiankulutuksen tavoitteet ja energiankäytön tehostamiseen johtavat ratkaisut .....	9
3.3	Käyttöikätaavoite .....	11
4	LIITTYMÄT ULKOPUOLISIIN JÄRJESTELMIIN.....	11
4.1	Lämmitysjärjestelmä.....	11
4.2	Käyttövesijärjestelmät .....	11
4.3	Jätevesijärjestelmät .....	11
4.4	Sadevesijärjestelmät.....	11
4.5	Rakennusautomaatiojärjestelmä.....	11
5	LVI-JÄRJESTELMÄKUVAUKSET.....	12
5.1	Lämmitysjärjestelmä.....	12
5.1.1	Lämmönjakokeskus ja lämmitysverkostot sekä kaukolämpö .....	12
5.1.2	Maalämpöjärjestelmä.....	12
5.1.3	Lauhdelämpö jäähallin ratakylmäkoneelta .....	12
5.1.4	Lämmönlvovuttimet.....	13
5.1.5	Lämmitysverkostojen pumput ja putkistovarusteet .....	13
5.1.6	Lämpöenergiamittaukset .....	13
5.1.7	Käytettävät materiaalit.....	13
5.2	Käyttövesijärjestelmä.....	14
5.2.1	Käyttövesiverkostot.....	14
5.2.2	Lämpimän käyttöveden valmistus.....	14
5.2.3	Vesikalusteet .....	14
5.2.4	Käytettävät materiaalit.....	15
5.3	Vedenkäsittelylaitteistot.....	15
5.3.1	Käytettävät materiaalit.....	17
5.4	Jätevesiviemärijärjestelmä.....	18
5.4.1	Jätevesijärjestelmän periaatteet .....	18
5.4.2	Jätevesijärjestelmän erottimet.....	18
5.4.3	Käytettävät materiaalit.....	18
5.5	Sadevesiviemärijärjestelmä .....	18
5.5.1	Käytettävät materiaalit.....	19
5.6	Ilmanvaihtojärjestelmä .....	19
5.6.1	Ilmanvaihtolaitteiston perusteet/yleiskuvaus.....	19
5.6.2	Ilmanvaihtolaitteiston konehuoneratkaisut.....	19
5.6.3	Ilmanvaihtolaitteiston ilmanotto- ja ulospuhallusratkaisut .....	19



5.6.4	Allastilojen ilmanvaihto .....	20
5.6.5	Muiden tilojen ilmanvaihto .....	21
5.6.6	Ilmanvaihtokoneiden palvelualuejaot, painesuhteet.....	21
5.6.7	Ilmanvaihtokoneiden rakennevaatimukset.....	22
5.6.8	Kanaviston vaatimuksia .....	22
5.6.9	Kanavistovarusteet (palopellit/palopeltijärjestelmät, ilmamääräsäätimet, äänenvaimennus).....	23
5.6.10	Kanavaeristykset.....	23
5.6.11	Päätelaiteratkaisut ja ilmanjakotavat.....	23
5.6.12	Käytettävät materiaalit.....	23
5.7	Ilmanvaihdon jäähdytysjärjestelmä .....	24
5.7.1	Käytettävät materiaalit.....	24
5.8	Savunpoistojärjestelmä.....	24
5.9	Matalapainepesujärjestelmä .....	25
6	RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN KUVAUS .....	25
6.1	Rakennusautomaatiojärjestelmä.....	25

## 1 YLEISTÄ

### 1.1 Kohteen yleistiedot sekä hankesuunnittelun osapuolten yhteystiedot

Tämä selitys käsittelee Kouvolan kaupungin käyttöön tulevan, Kouvolan urheilualueen uimahallin saneerauksen ja laajennuksen LVIA- ja VK- järjestelmien hankesuunnittelua. Nykyinen Urheilupuiston uimahalli peruskorjataan ja sen yhteyteen rakennetaan uusi laajennusosa.

Rakennuskohteen nimi:	Urheilupuiston uimahalli Palomäenkatu 44, 45100 Kouvola
Rakennuttaja:	Kouvolan kaupunki
Yhteyshenkilö:	Pia Rajala, 040 595 7168
Käyttäjä:	Kouvolan kaupunki Kirke Roos, 020 615 8235
Arkkitehti- / pääsuunnittelija:	Arkkitehtitoimisto ArkMILL Oy
Yhteyshenkilö:	Esa Viitanen, 050 468 7354 Tapio Antikainen, 040 594 1128
Rakennesuunnittelu:	AFRY, Vahanen Rakennusfysiikka Oy
Yhteyshenkilö:	Laura Hongisto, 044 768 8304
LVIA- suunnittelija:	Etteplan Finland Oy
Osoite:	Ahlmanintie 3, 45700 Kuusankoski
Yhteyshenkilö:	Tapio Saarela, 040 563 7380
Sähkösuunnittelu:	Rejlers Finland Oy
Yhteyshenkilö:	Anna Degerlund,

### 1.2 Hankkeen laajuustiedot

Nykyinen uimahalli:	Bruttoala	2 723 brm <sup>2</sup>
Laajennusosa:	Bruttoala	7 527 brm <sup>2</sup>
Yhteensä:		10 250 brm <sup>2</sup>
Tilavuus:		50 000 m <sup>3</sup>
Kaukolämmön kulutusarvio:	~3 000 MWh/a	(60kWh/m <sup>3</sup> /a)
Veden kulutusarvio:	~40 000m <sup>3</sup>	(130 l/s asiakas)

### 1.3 LVIA-järjestelmät

Nykyisen rakennuksen LVIA- järjestelmät peruskorjataan täysin. Nykyiset järjestelmät puretaan kaikki pois pääosin. Laajennukseen tulee luonnollisesti uudet LVIA- järjestelmät.

Peruskorjattavaan ja laajennukseen tulee seuraavat rakennuksien sisä- ja ulkopuoliset LVIA- järjestelmät:

1. Lämmitysjärjestelmä
2. Maalämpöjärjestelmä
3. LTO lämpöjärjestelmä
4. Käyttövesijärjestelmä
5. Jätevesiviemärijärjestelmä
6. Sadevesijärjestelmä
7. Ilmanvaihtojärjestelmä
8. Jäähdytysjärjestelmä
9. Pikapalopostit
10. Palopeltien valvonta- ja ohjausjärjestelmä
11. Koneellinen savunpoistojärjestelmä
12. Radonin poistojärjestelmä
13. Tekniset eristykset edellä mainittuihin järjestelmiin
14. Rakennusautomaatiojärjestelmät
15. Rakennuksen ulkopuoliset verkostot
  - a. kylmävesiputki
  - b. jätevesiviemärit
  - c. sadevesiviemärit
  - d. hulevesiviemärit
  - e. kaukolämpöputket
  - f. maalämpö keruuputket
  - g. jäähallin lauhdelämpöputket

### 1.4 Vedenkäsittelyjärjestelmät VK

Nykyisen rakennuksen Vedenkäsittelyjärjestelmät peruskorjataan täysin, nykyiset järjestelmät puretaan kokonaan pois. Laajennukselle tulee uudet Vedenkäsittelyjärjestelmät.

Vedenkäsittelyjärjestelmät käsittävät seuraavat järjestelmät:

1. Vedenkäsittelyjärjestelmät eri vedenkäsittelyryhmille
2. Vedenkäsittelyjärjestelmien sähköistys ja automaatio

### 1.5 Materiaaleista ja pintakäsittelyistä yleisesti

Uimahallin korkea lämpötila, korkea suhteellinen kosteus ja altaasta haihtuvat klooriyhdisteet asettavat erityisvaatimuksia järjestelmien korroosiokestävyydelle. Uimahallit luokitellaan ilmatorasitusluokkaan C4 ankara. Tässä tekstissä käytetty materiaolimääritys "ruostumaton teräs" tarkoittaa aina jotain tarkoitukseen sopivaa runsasseosteista austeniittista ruostumatonta terästä (ns. haponkestävää terästä).

### **Ruostumattomat teräkset**

Uimahallien klooripitoinen ilma aiheuttaa ruostumattomasta teräksestä valmistetuissa vetorasitukselle joutuviissa kannakerakenteissa jännityskorroosiota. Näissä rakenteissa tulee käyttää runsasseosteisia austeniittisiä ruostumattomia teräslajeja.

Kannakerakenteet, jotka on mahdollista säännöllisesti tarkistaa ja huoltaa, voidaan tehdä myös kuumasinkitystä teräksestä. Kuumasinkityn rakenteen kestävyyttä voidaan parantaa suojamaalauksella.

Uimahalliolosuhteissa vetorasitettuihin jännityskorroosiolle alttiisiin rakenteisiin (esim. kannakerakenteisiin uimahallin klooripitoisessa ilmassa) soveltuvia ruostumattomia teräksiä ovat

- EN 1.4529, EN 1.4547, EN 1.4565.

Uimahalliolosuhteissa sekundäärisiin kuormittamattomiin rakenteisiin (esim. kaiteet, ritilät, koneosat, putket, ilmakanavat, ilmakanavien varusteet ja päätelaitteet uimahallin klooripitoisessa ilmassa) soveltuvia ruostumattomia teräksiä ovat

- EN 1.4439, EN 1.4539, EN 1.4462.

Ruostumattomien terästen pinnanlaatuun tulee kiinnittää erityistä huomiota. Lähinnä mekaanisesti tai elektrolyyttisesti kiillotetut sekä hiotut ja harjatut pinnat tulevat kysymykseen. Kokemuksen perusteella teräksen pinnankarheuden Ra-arvon tulee olla alle 0,3 µm.

### **Rakenteiden muotoilu ja liittäminen**

Rakenteiden hitsauksessa, liittämässä ja kiinnittämisessä tulee käyttää sellaisia materiaaleja ja työmenetelmiä, jotka eivät heikennä rakenteen ominaisuuksia. Erimateriaaleja liitettäessä materiaalit tulee eristää toisistaan ei-metallisella riittävän tukevalla väliaineella sähkökemiallisen korroosion välttämiseksi. Rakenteet tule suunnitella siten, että ne eivät kerää vettä ja että rakokorroosio estetään.

### **Pintakäsittelyt**

Epoksi- ja polyuretaanipohjaisia suojamaalausyhdistelmiä uimahalliolosuhteisiin (ilmastorasitusluokka C4) teräspinnoille (esim. kannakkeet ja teräsrakenteet) kosteissa olosuhteissa muualla kuin uimahallin klooripitoisessa ilmassa

- SFS 5873 EPPUR240/3-FeSa2½,
- SFS 5873 EPZn(R)EPPUR200/3-FeSa2½,
- SFS 5873 EPZn(R)EP200/3-FeSa2½.

Epoksi- ja polyuretaanipohjaisia suojamaalausyhdistelmiä uimahalliolosuhteisiin (ilmastorasitusluokka C4) kuumasinkityillepinnoille (esim. kannakkeet ja teräsrakenteet) uimahallin klooripitoisessa ilmassa:

- SFS 5873 EPPUR120/2-ZnSaS, SFS 5873 EP120/2-ZnSaS.

Epoksi- ja polyuretaanipohjaisia suojamaalausyhdistelmiä uimahalliolosuhteisiin (ilmastorasitusluokka C4) alumiinipinnoille (esim. koneosat, ilmakanavat, ilmakanavien varusteet ja päätelaitteet) uimahallin klooripitoisessa ilmassa:

- SFS 5873 EPPUR120/2-AISaS, SFS 5873 EP120/2-AISaS.

## 2 VIRANOMAISMÄÄRÄYKSET

Suunnittelussa ja rakentamisessa on täytettävä Suomessa voimassa olevat lait, asetukset ja valvontaviranomaisten määräykset sekä standardit:

- Ympäristöministeriön asetukset (Ent. RakMK)
- Sisäilmastoluokitus 2018
- Työsuojelu- ja työturvallisuusmääräykset ja ohjeet
- Sähköturvallisuusmääräykset
- Painelaitesäädökset (PED)
- Rakennusvalvonta- ja paloviranomaisten määräykset ja ohjeet
- EN - SFS-standardit
- Rakennustuotteiden CE- merkinnän vaatimukset
- LVI-rakentamisen yleiset laatuvaatimukset TATE-RYL 2002 soveltuvin osin
- Energiategollisuus ry:n (ET) Kaukolämpö määräykset ja ohjeet
- Ekosuunnitteluasetus (EU) N:o 1253/2014 ja energiamerkintäasetus (EU) N:o 1254/2014
- Yleiset sopimusehdot YSE 1998 (RT 16-10660)
- RT 103233, Uimahallien LVI- suunnittelu
- RT 103095, Uima-allasvesien käsittely
- RT 103059, Uimahallien suunnittelu

Lisäksi huomioitava talotekniikkainfo.fi – sivuston opastavat tekstiosuudet ja poikkeavuudet esitettävä oikea-aikaisesti paikalliseen rakennusvalvontaan.

## 3 LVIA- JA VK- SUUNNITTELUN TAVOITTEET

### 3.1 Mitoittavat olosuhteet ja vaatimukset

Tämä LVIA-rakennustapaselostus määrittää ohjeellisesti kohteen tulevan LVIA- ja Vedenkäsittelytekniikan. Lopullinen suunnitelma tehdään myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

LVIA- ja VK- teknisten ratkaisujen ohjaavia tekijöitä pitää olla turvallisuus, toiminnallisuus, sisäilmaolosuhteet ja energiatehokkuus. Rakentamisessa käytetään vain koeteltuja ratkaisuja ja tuotteita, joista on riittävästi tietoa saatavilla sekä kokemusta pitemmältä ajalta. Näin varmistetaan rakennuksen hyvät sisäilmaolosuhteet ja käytettävyys läpi rakennuksen elinkaaren. Tekniset tilat ja kulku niihin on järjestettävä siten, että huolto- ja korjaustoimenpiteet voidaan hoitaa häiritsemättä rakennuksen toimintaa.

Mitoittavat ulkoilman olosuhteet:

Ulkoilma kesällä	+25°C / 55% / (53 kJ/kg / 11 g/kg)
Ulkoilma talvella	-29°C / 0,5 g H <sub>2</sub> O/kg ki

Sisäilman olosuhteiden tavoitearvot RT 103233, liite 3 (Katso seuraava sivu), sekä Sisäilmaluokituksen (S2) mukaisesti.

**LIITE 3. TILOJEN MITOITUSTIETOA**

Tila	Lämpötila °C	Suhteellinen kosteus %	Ulkoilmavirta dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , s/min. dm <sup>3</sup> /s,henk.	Ilmannopeus m/s, max.	Äänitaso dB (A)	CO <sub>2</sub> -pitoisuus (ppm)	Sisäinen lämpökuorma W/m <sup>2</sup>	Huomautuksia
Altaan alustilat < 1,5 m	+24...27	35...45	2 dm <sup>3</sup> /s				50...200	Mitoitus tapauskohtaisesti
Tasausym. altaat	+27...29	< 60	Siirtoilmana allasteknisestä tilasta 100 %					Mitoitus haihtumisen mukaan
Allastekniset tilat	+24...26	< 40	Ulkoilmaa 100 % 24 h/vrk					Tuloilma tuodaan työskentelypisteille
Kloorinkäsittelyhuone	+15...20	< 40						Poisto lattianrajasta (tila alipaineinen) min. 100 dm <sup>3</sup> /s
Muu kemikaalin käsittelyhuone	+20...22	< 40	Alipaineinen					min. 100 dm <sup>3</sup> /s
Allashuone	noin 2 °C > veden lämpötila	40...64 tai 1,3 g/kg	min. 2 dm <sup>3</sup> /s,m <sup>2</sup> aina käytön aikana		40			Mitoitus tapauskohtaisesti, alipaineinen
Allastilan pesuhuoneet	+24...26	< 40 voi ylittyä kuormitus-tilanteessa	maks. 25 % il-mavirrasta voi tulla puku-huoneesta	0,2	40			Kanavien kaltevuus huomioitava; poisto 50...60 dm <sup>3</sup> /s, suihku, tuloilman lämpötila > +20 °C
Allastilan pukuhuoneet	+22...24	< 40	5...6 dm <sup>3</sup> /s, m <sup>2</sup>	0,2	40			Ylipaineinen pesuhuoneisiin, alipaineinen yleisiin tiloihin
Pesu- ja pukuhuoneiden yhteydessä oleva WC								Poisto 30 dm <sup>3</sup> /s/paikka
Inva-WC								Poisto 30 dm <sup>3</sup> /s/paikka
Uinninvalvomo	+22...24	< 40	3...6 dm <sup>3</sup> /s, m <sup>2</sup>					Jäähdytys
Tekninen valvomo	+20...25	< 40	3...6 dm <sup>3</sup> /s, m <sup>2</sup>					Jäähdytys, alipaineinen
Allasvarasto			1 dm <sup>3</sup> /s, m <sup>2</sup>					Ylipaineinen allastilaan
Käytävä	+21...25	< 40	1,5 dm <sup>3</sup> /s	0,3	40			Ei oleskelutila
Sauna	+70...80		4 dm <sup>3</sup> /s, m <sup>2</sup>		40			Poisto lauteen alta, alipaineinen pesutilaan
Siivoustilat	+20...22		6...10 dm <sup>3</sup> /s, m <sup>2</sup>		40			Poisto min. 4 dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , s

Uimahallien sisäilma luokitellaan ilmastorasitusluokkaan C4 ankara.

Puhtausluokat rakennuksen osalta:

- Rakennustöiden puhtausluokka P1
- Ilmanvaihtojärjestelmien puhtausluokka P1
- Rakennusmateriaalien päästöluokka M1
- Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokka M1

Rakennuksen paloluokka: P0

### 3.2 Energiankulutuksen tavoitteet ja energiankäytön tehostamiseen johtavat ratkaisut

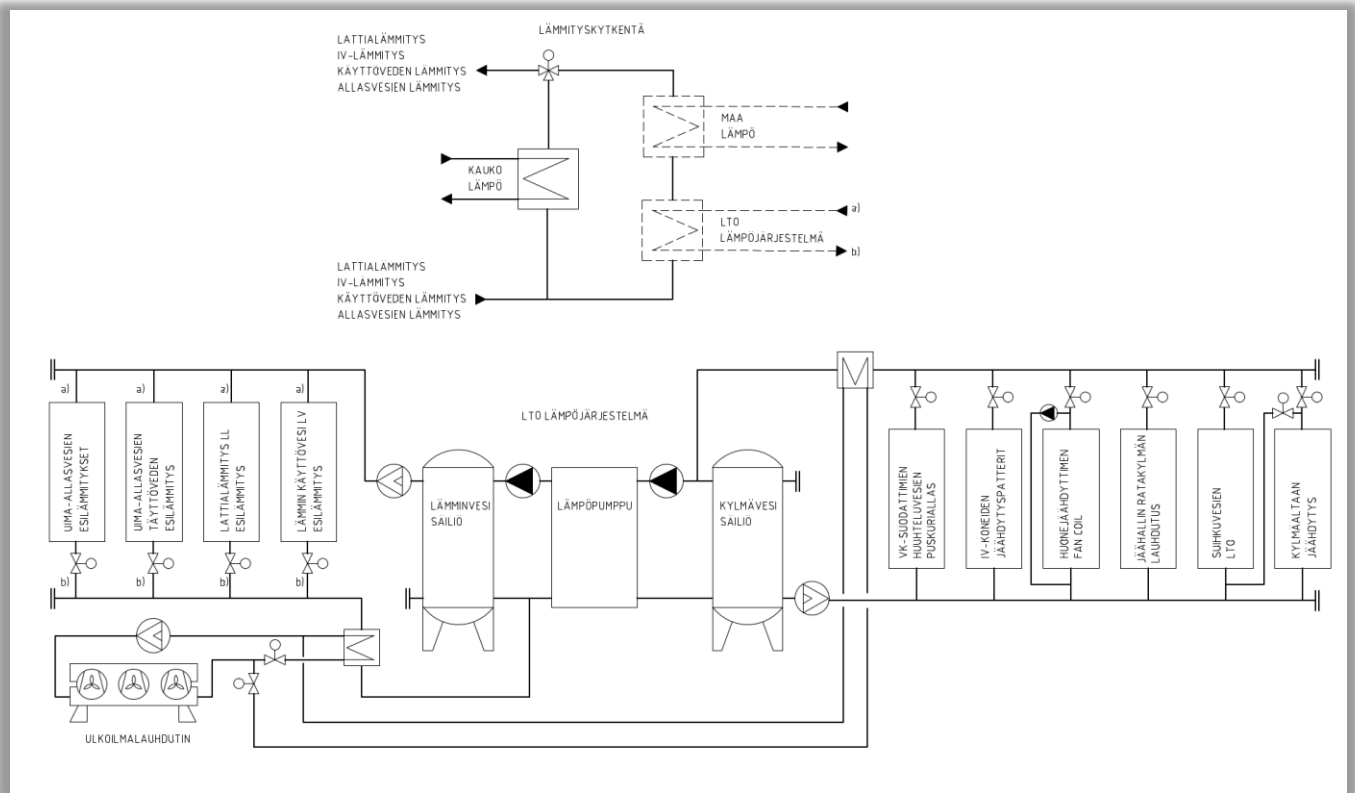
Suunnittelussa on päädytty ratkaisuihin, jotka mahdollistavat hyvän energiatehokkuuden sekä tilojen muuntojoustavuuden.

Uimahallien korkea energiankulutus on pääosin sisäilman olosuhteiden hallinnasta johtuvaa ilmanvaihdon aiheuttamaa kulutusta. Siksi uimahallissa ilmanvaihdon lämmöntalteenottojärjestelmän tehokkuus ja IV-koneiden sähkötehokkuus ovat tärkeitä. Uimahallin tärkeimmät energiankulutukseen vaikuttavat osa-alueet ovat ilmanvaihtokoneet, uima-altaat, käyttöveden kulutus, kiu-kaat ja muut sähkölaitteet sekä uimahallin käyttöaste ja sen vaihtelu.

Energiankäytön tehostamiseen ja ympäristön vähäiseen kuormitukseen johtavia järjestelmäratkaisuita toteutetaan mm. seuraavasti:

#### Tekniset LTO- järjestelmät:

1. Ilmanvaihtokoneiden sisäiset lämmöntalteenotot
  - Jäteilmasta tuloilman esilämmitykseen: Pyörivä, Vastavirta tai Glykoli.
  - Uima-allashallin IV- koneiden varustaminen mahdollisesti lisäksi lämpöpumpulla
2. Maalämpöjärjestelmä
  - Lämpöpumpulla maasta eri lämmitysten esilämmitykseen
3. Keskitetty LTO Lämpöpumpujärjestelmä, jossa esim. seuraavat LTO:t:
  - a. Urheilupuiston jäähallin lauhdelämpö
    - Jäähallin ratakylmäkoneelta lauhdutuksesta lämpöpumpulla lämmitysten esilämmityksiin
  - b. Suihkuvesien lämmöntalteenotto
    - lämpöpumpulla tai lämmönsiirtimellä lämmitysten esilämmitykseen
  - c. Uima-allasveden suodattimien huuhteluvesien lämmöntalteenotto
    - Lämmönsiirtimellä tai Lämpöpumpulla huuhteluveden puskurialtaasta lämmitysten esilämmitykseen
  - d. Uimahallin IV- koneiden jäähdytys
    - e. Aulakahvion, kuntosalin ja kokoustilojen, Toimistojen yms IV- jäähdytyksen lauhdutus. Lämpöpumpulla lämmitysten esilämmitykseen
  - f. Uimahallin tilajäähdytysten lauhdutus
    - Tilajäähdytyksiltä lämpöpumpulla lämmitysten esilämmitykseen
  - g. Kylmävesialtaan jäähdytysten lauhdutus
    - Lämpöpumpulla lämmitysten esilämmitykseen



Kuva 1: Esimerkki LTO Lämpöpumpputjärjestelmästä

**Yleisesti mm. seuraavia toteutuksia:**

- Rakennuksen vaipan energiataloudellisuus (eristävyys, tiiveys, aukotukset, auringonsuojaus)
- Ilmanvaihdon palvelualueet
- Allastilojen ilmankuivatukseen käytetään ulkoilmaa, ei koneellista kuivatusta
- Ilmanvaihtokanavat ja putkistot tehdään väljinä, jolloin käyttötarkoitusta voidaan myöhemmin muuttaa ilman, että kanavointia mahdollisesti joudutaan muokkaamaan.
- Ilmavirtojen säätäminen tarpeen mukaan olosuhdemittausten (lämpötila, kosteus, läsnäolo) perusteella lähes kaikissa tilatyypeissä (kaikki tilatyytit pois lukien WC-, pukuhuone- ja sosiaalitulat sekä varastot)
- Teknisten järjestelmien säädettävyys, Rakennusautomaatio
- Ilmanvaihdon ja valaistuksen tarpeenmukainen käyttöaika
- Ilmanvaihtokojien mitoitus (SFP maksimissaan 1,6kW/(m<sup>3</sup>/s), otsapintanopeus maksimissaan 2,0 m/s)
- Huuhtelutoimintojen optimointi (käyttöajan ulkopuolella)
- Vesikalusteiden vedensäästöominaisuudet
- Kylmävesialtaan eristäminen
- Laitteiden ja materiaalien ympäristöystävällisyys ja kierrätettävyys



### 3.3 Käyttöikätaavoite

Teknisten järjestelmien käyttöikätaavoite vaihtelee välillä 15-50 vuotta. Järjestelmät suunnitellaan niin, että aikaisemmin korjattavaksi tulevat järjestelmät eivät edellytä myöhemmin vaihdettavien järjestelmien purkamista.

## 4 LIITYMÄT ULKOPUOLISIIN JÄRJESTELMIIN

### 4.1 Lämmitysjärjestelmä

Rakennus liitetään KSS Energian kaukolämpöverkkoon yhdellä liittymällä. Liityntä jouduttanee uusimaan lämmönkulutuksen nousun takia. Nykyinen rakennus ja laajennus kytketään saman yhteisen lämmönjakokeskuksen perään. Lämmönjakokeskus tullaan sijoittamaan laajennukseen, uuteen lämmönjakohuoneeseen.

Kiinteistön käyttämä lämpöenergia mitataan energialaitoksen toimittamien energiamittarin avulla, joista saadaan tieto kiinteistön keskistettyyn mittausjärjestelmään sekä rinnakkaistietona rakennusautomaatiojärjestelmään.

Ulkopuoliset kaukolämpöjohdot, eli tonttijohdot katujohdoista mittauskeskukselle asti sekä mittauskeskuksen suunnittelee ja asentaa lämpölaitos mutta niiden alustava reitti ja koko on osoitettava suunnitelmissa.

Jäähallin lauhdelämpöputkille esitetään suunnitelmissa varaus.

Maalämmön energiakaivot ja keruuputket sijaitsevat omalla tai kaupungin tontilla.

### 4.2 Käyttövesijärjestelmät

Rakennus liitetään Kouvolan vesi Oy:n vesiverkoston yhdellä liittymällä. Liityntä jouduttanee uusimaan vedenkulutuksen nousun takia.

Kiinteistön käyttämä vesi mitataan vesilaitoksen toimittamien vesimittarien avulla, joista saadaan tieto kiinteistön keskistettyyn mittausjärjestelmään sekä rinnakkaistietona rakennusautomaatiojärjestelmään.

### 4.3 Jätevesijärjestelmät

Rakennus liitetään Kouvolan vesi Oy:n jätevesiverkoston. Uima-altaiden tyhjenny liitetään Kouvolaan jätevesiviemäriverkoston. Liitynnät uusitaan.

### 4.4 Sadevesijärjestelmät

Rakennus liitetään paikalliseen sadevesiverkoston vain päällystettyjen piha-alueiden, perusvesien sekä rakennusten kattojen sadevesien osalta ja nämä hulevedet pyritään varustamaan viivytyskellä. Kaikki muu hulevesi imeytetään tontilla maahan. Liitynnät uusitaan.

### 4.5 Rakennusautomaatiojärjestelmä

Uusi Rakennusautomaatiojärjestelmä liitetään Kouvolan kaupungin keskusvalvomojärjestelmään toimintavalmiina.

## 5 LVI-JÄRJESTELMÄKUVAUKSET

### 5.1 Lämmitysjärjestelmä

#### 5.1.1 Lämmönjakokeskus ja lämmitysverkostot sekä kaukolämpö

Nykyisen rakennuksen lämmitysjärjestelmät uusitaan kokonaan ja liitetään laajennuksen kanssa samaan järjestelmiin.

Rakennuksen lämmitysenergia tuotetaan kaukolämmöllä, maalämmöllä ja jäähallin ratakylmäkoneen lauhdelämmöllä. Lisäksi lämmitykseen käytetään lämmöntalteenottoja, kohdan 3.2 mukaisesti. Lämmönjakohuone sijaitsee laajennuksen kellarissa, jossa sijaitsee myös kaukolämmön mitauskeskus (lämpölaitos toimittaa).

Rakennuksen sisällä lämpö jaetaan seuraaviin erillisiin lämmitysverkostoihin, joilla jokaisella on omat lämmönsiirtimet:

1. Lattialämmitysverkosto
2. Ilmanvaihdon lämmitysverkosto, jolla lämmitetään myös radiaattorit ja lämminilmakoneet sekä oviverhokoneet
3. Käyttöveden lämmitys
4. Uima-allasvesien lämmitys (välillinen)

#### 5.1.2 Maalämpöjärjestelmä

Maalämpöjärjestelmä koostuu seuraavista osista:

- Maalämpöpumppu
- Energiakaivot porauksineen
- Maalämmön keruuputkistot energiakaivoissa
- Maalämmön keruuputkisto rakennuksen sisä- ja ulkopuolella
- Maalämmön keruuputkistossa oleva ilmanvaihdon jäähdytyksen kiertopiiri lämmönsiirtimiseen tai erillisen LTO Lämpöjärjestelmän kautta lämmitysten esilämmitykseen
- Maalämmön lämmityspuolen latauspiiri

Lämpöpumppulaitoksen ohjausjärjestelmän on pystyttävä tiedonsiirtoon (software) rakennuksen automaatiojärjestelmän toimintojen kanssa siten, että vaadittu kokonaistoiminta saavutetaan.

Tontille ja/tai kaupungin omistamille viereisille tonteille porataan energiakaivoja, joista maalämpöenergia johdetaan keruupiirin välityksellä lämmönjakohuoneelle. Maalämpöputkitukset toteutetaan kokoomakaivon avulla, niin että kokoomakaivoon keskitetään kaikki huollettavat osat ja kokoomakaivon yläosaan asennetaan lämpöeristetty tarkastuskaivo.

#### 5.1.3 Lauhdelämpö jäähallin ratakylmäkoneelta

Uimahallin lämmitysjärjestelmissä varaudutaan lisäksi lauhdelämmön talteenottoon Kouvolan jäähallista. Jäähallin ratakylmäkoneiden lauhdelämpöä voitaneen hyödyntää osittain uimahallissa, koska kohteet sijaitsevat lähekkäin. Tällä hetkellä jatkuva LTO jäähallista ei ole mahdollista rakennusten välisen putkiston (1 kpl) ja Jäähallin Ratakylmäkoneiston rakenteen takia. Mikäli ratakylmäkoneisto uusitaan, tutkitaan lauhdelämmön talteenotto uudestaan. Jäähallihan tuottaa lauhdelämpöä jatkuvasti, joskin käyttöajan ulkopuolella lauhdutusteho on alle puolet normaalin käyttöajan tehosta. Jäähalli pystyy itse hyödyntämään aukioloaikana suuren osan syntyneestä

lauhde-energiasta, siksi on tarkkaan selvitettävä, mikä määrä lauhde-energiaa on käytettävissä uimahalliin. Uimahallissa lauhde-energian hyödyntäminen onnistuu parhaiten lämpöpumpun avulla matalalämpötilaisiin kohteisiin, esim. lämpimän käyttöveden esilämmitykseen, lattialämmitykseen, altaan lisäveden esilämmitykseen. Ilmastoinnissa matalalämpöisen lauhde-energian käyttö ei uimahallin ilmastoinnin oman lämmöntalteenoton vuoksi ole kannattavaa.

#### 5.1.4 Lämmönlvovuttimet

Rakennuksen tilat on lämmitetty pääosin vesikiertoisella lattialämmityksellä. Märkätilat (suihku- ja pukuhuonetilat) varustetaan vesikiertoisella mukavuus lattialämmityksellä. Allastilojen peruslämmitys toteutetaan ilmanvaihtoon yhdistettynä ilmalämmityksenä. Osittain voidaan käyttää lattialämmitystä, mutta pääosin allastiloja ei varusteta lattialämmityksellä. Toimistot yms kuivat tilat lämmitetään radiaattoreilla tai lattialämmityksellä. Tekniset tilat, varastot yms. lämmitetään radiaattoreilla tai lämminilmakoneilla. Tuulikaapit on varustettu oviverhokonein. Oviverhokoneen puhallusnopeutta sekä lämmitysveden määrää ohjataan ulko-, imu- ja sisälämpötilan sekä ovitiedon perusteella.

#### 5.1.5 Lämmitysverkostojen pumput ja putkistovarusteet

Kaikkien lämmitysverkostojen pääpumput ovat taajuusmuuttajakäyttöistä mallia, joita säädetään verkoston yli mitatun paine-eron perusteella. Ilmanvaihtokojeiden lämmityspattereiden kiertovesipumput toimivat vakiokierrosnopeudella.

Termostaattiset patteriventtiilit varustetaan ilkkivaltasuojin.

#### 5.1.6 Lämpöenergiamittaukset

Vähintään seuraavat energiavirrat mitataan, mikäli ko. energiavirrat eivät ole vähäisiä:

- kokonaislämpömäärä kaukolämpöverkosta
- maalämmön lämmitysenergia
- allasvesien lämmitysenergia
- IV-koneiden lisäenergia ja sähköenergia konekohtaisesti
- nestekiertoiset LTO-järjestelmät
- ilmasta ilmaan LTO-järjestelmillä mitataan lämpötilahyötysuhdetta
- suihkuvesien, huuhteluvesien ja jäähdytyksen lauhdutus LTO:n energiamäärä
- lämpimän käyttöveden valmistus
- jäähallin lauhde-energia

#### 5.1.7 Käytettävät materiaalit

Materiaalit ohjekortin RT 103233 mukaisesti.

- Lämmitysputket kuivissa tiloissa: Fe
- Lämmitysputket kosteissa tiloissa: RSt/Komposiitti/Cu
- Lattialämmitys putket rakenteissa: PEX

## 5.2 Käyttövesijärjestelmä

### 5.2.1 Käyttövesiverkostot

Nykyisen rakennuksen käyttövesijärjestelmä uusitaan kokonaan ja liitetään laajennuksen järjestelmiin.

Rakennus liitetään vesilaitoksen vesijohtoverkostoon, päävesimittari sijaitsee lämmönjakohuoneessa. Lämmönjakohuone sijaitsee nykyisen rakennuksen kellarikerroksessa. Käyttövesijärjestelmää ei varusteta paineenkorotuksella. Käyttövesijärjestelmän vakiopaineventtiileiden tarve selvitetään suunnitteluajankana. Pikapalopostit on liitetty kylmään käyttövesiverkostoon. Käyttövesisyöttö on varustettu mekaanisella lianerottimella, muuta vedenpuhdistusta ei ole.

Allasvesijärjestelmään johdettava vesi otetaan omalla haarallaan heti vesimittarin jälkeen, jotta allasvesijärjestelmän vaatimat suuret vesimäärät eivät häiritse liikaa muun verkoston toimintaa.

Vesilaitoksen mittausten lisäksi kiinteistöön asennetaan seuraavat käyttöveden kulutusmittaukset:

1. lämpimän käyttöveden kokonaiskulutuksen mittaaminen (ennen lämmönsiirintä kylmävesijohtoon)
2. uima-allasveden kokonaiskulutus
3. aulakahvion kylmän ja lämpimän veden kokonaiskulutus

Kylmän veden kulutustieto (vesilaitos) siirretään rakennusautomaatiojärjestelmään.

### 5.2.2 Lämpimän käyttöveden valmistus

Lämmin käyttövesi lämmitetään kaukolämmöllä käyttövesisiirtimessä ja myös suihkuvesien ja jäähdytyksen lauhdutuslämmöntalteenotolla rinnakkaisessa lämmönsiirtimessä. Järjestelmään suunnitellaan tasaussäiliö varmistamaan lämpimän käyttöveden lämpötilan tasaisuus.

Suihkuille johdetaan kylmä- ja lämmin käyttövesi, esisekoitetun veden verkostoa ei sallita.

Kiertojohdon ja kiertopumpun avulla on huolehdittu siitä, että lämpimän veden saantiaika on lyhyt. Kylmä ja lämmin käyttövesi on johdettu käyttökohteisiinsa.

Lämpimälle käyttövedelle asennetaan turvasulkuventtiili, joka sulkee virtauksen siirrinhaarasta ja avaa kylmävesihaaran, mikäli lämpimän käyttöveden lämpötila nousee liialliseksi.

### 5.2.3 Vesikalusteet

Rakennukseen asennetaan mm. seuraavia saniteettikalusteita:

- Lattiamalliset WC-istuimet, valkoista posliinia, alahuuhtelusäiliö, kaksoishuuhtelumalliset lukitaan yksitoimiseksi suurelle huuhteluviesimäärälle
- Pesuallas ja sekoittaja, valkoista posliinia, kromattu yksioteseikoittaja, maksimivirtaaman ja lämpötilan rajoitus
- Keittiöhana, kromattu yksioteseikoittaja, maksimivirtaaman ja kääntymissäteen rajoitus
- Teräksinen kaatoallas: tekniset ja siivoustilat, kromattu yksioteseikoittaja, maksimivirtaaman ja lämpötilan rajoitus
- Suihkuhanat, termostaatti, elektroninen siivouskytkimellä.
- Ulkovesipostiventtiili, messinkiä, yksisuuntaventtiilillä ja imusuojalla, sulku lämpimällä puolella.

- Elektroniset valokennohanat asennetaan seuraaviin kalusteisiin:
  - Yleisö WC-tilat
  - Inva WC
  - Yleisösuihkut
- WC-istuimen sijaitessa etäällä bide-hanasta, laitetaan pesualtaaseen elektroninen etäkäyttöinen bide-hana, jonka hana avautuu bide-hanaa nostettaessa. Biden putkitus WC-istuimen läheisyyteen. Putkitus tilannekohtaisesti pinnassa tai upposennuksena suoja-putkessa, hanakulmarasialle.
- Siivouskeskuksiin RST-kaatoallas ja letkuliitosmahdollisuudella varustettu seinäsekoittaja
- Ilmanvaihdon konehuoneisiin RST-kaatoallas ja letkuliitosmahdollisuudella varustettu seinäsekoittaja
- Saunan löylyautomaatti: Automaatti syöttää kiuaskiville vettä ja vesituoksuseosta joko automaattisesti tietyn väliajoin tai painiketta painamalla. Useampia painikkeita per sauna.

#### 5.2.4 Käytettävät materiaalit

Materiaalit ohjekortin RT 103233 mukaisesti.

- Käyttövesiputket: Cu/RSt/Komposiitti
- Käyttövesiputket rakenteissa: PEX + suojaputki

### 5.3 Vedenkäsittelylaitteistot

Nykyisen rakennuksen vedenkäsittelyjärjestelmät uusitaan kokonaisuudessaan ja yhdistetään sopivin laajuuksin laajennuksen järjestelmiin.

Uima-allasvedenkäsittelyn tavoite on allasveden terveydellisen laadun turvaaminen. Vedestä ei saa aiheutua uimareille sairauksia tai muuta terveydellistä haittaa. Vedenkäsittelyllä luodaan hyvät edellytykset altaassa tapahtuvalle klooridesinfiointille optimaalisella klooripitoisuuden tasolla. Vettä johdetaan uima-altaista jatkuvasti käsittelyyn ja sieltä takaisin uima-altaisiin. Veden kierrätysvirtaama riippuu allastyypistä ja koosta. Kierrätyksen yleisperiaatteena on, että kovankin kuormituksen aikana jokaista uimaria kohden puhdistetaan riittävästi vettä.

Uima-aldaiden alapuolelle, kellarikerrokseen rakennetaan alaiden vaatimat tasausaltaat, huuhteluvien puskuriallas, huuhteluvesiallas ja muut tekniset tilat. Tasausaltaat ovat erilliset, jakautuen eri uima-allasvesien vedenkäsittelyryhmän mukaan. Tasausaldaiden seinämät toimivat myös uima-aldaiden tukirakenteina. Suodattimien huuhteluviedet johdetaan huuhteluvesialtaaseen, josta se johdetaan jätevesivesiviemäriin. Myös uima-aldaiden tyhjennys johdetaan tasausaltaasta jätevesiviemäriin säädettävän sulkuventtiilikaivon kautta.

Saman lämpöisten alaiden vedenkäsittelyt yhdistetään samaan Vedenkäsittelyryhmään, mikäli niiden etäisyys toisistaan ei ole liian pitkä. Tässä hankkeessa jouduttanee lisäämään Vedenkäsittelyryhmiä juuri tuon takia. Vedenkäsittelyn optimoinnin kannalta voidaan siirtää vettä puhdistuskierrosta toiseen, jolloin suurimman kuormituksen alaiden kuormitusta voidaan siirtää vähemmän kuormitettujen alaiden kiertoihin. Tämän mahdollisuus tarkentuu myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

Allasosaston vuosittaiseksi kävijämääräksi on arvioitu 350 000 henkilöä vuodessa. Päivittäinen keskimääräinen kävijämäärä olisi tällöin noin 1 000 hlö / päivä. Huippukävijämäärä olisi noin xxxx hlö/ päivä.

Vedenkäsittelyryhmät ja allasveden lämpötilat ovat alustavasti:

1. VKR 1a: 50 m allas (+26...+28°C)
2. VKR 1b: Hyppyallas (+26...+28°C)
3. VKR 2: Opetusallas/Nuorisoallas (+29...+32°C)
4. VKR 3a: Kahluuallas/Tenava-allas (+30...+32°C)
5. VKR 3b: Monitoimiallas/Terapia-allas (+30...+32°C)
6. VKR 4: Poreallas (+32...+35°C)
7. VKR 5: Kylmävesiallas (+4...+8°C)

Lisäksi seuraavat järjestelmät, jotka liitetään ko. altaisiin:

- Vesihieronta-asetat monitoimialtaassa, 2 kpl
- Niskahieronta-asetat monitoimialtaassa, 2 kpl
- Vesipinnan rikkomislaite hyppyaltaassa, 1 kpl
- Porehieronta- ja ilmajärjestelmät porealtaalla

Vedenkäsittelylaitteistoilla uima-allasvesi pidetään laadultaan sellaisena, että se täyttää sosiaali- ja terveysministeriön allasvesiasetuksen 315/2002 asettamat vaatimukset kaikissa käyttötilanteissa. STM asetuksen 315/2002 soveltamiseksi käytäntöön on laadittu Valviran Allasvesiasetuksen soveltamisohje 2/2017. Uima-allasveden laatu ja valvonta.

Kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin osalta on noudatettava lakia vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005 ja asetusta vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999.

Suodattimia/suodatinryhmiä on vähintään kaksi kappaletta, jotta järjestelmää voidaan käyttää huuhtelujen tai huoltojen aikana. Suodatustyyppinä käytetään alustavasti painesuodatusta ja/tai kalvosuodatusta ja lisäksi UV- suodattimia. Lopullinen suodatustyyppi valitaan toteutus suunnittelun aikana.

Uimahallin uimavedenkäsittelyn ohjaukset ja säädöt toteutetaan kiinteistön Rakennusautomaatiojärjestelmällä, jossa normaalin toiminnan aikaiset säätötoimenpiteet (allasvesivirtaamat, lämmitys, kemikaalien syöttö) sekä toistuvat ohjaustoimenpiteet kuten allasveden täyttö toteutetaan ilman käyttäjän toimenpiteitä, käyttäjän määrittämien ohjausparametrien ja asetusarvojen perusteella. Kaikki toimintarajat / ajat / parametrit tulee olla Automaatiojärjestelmän päätteeltä operaattorin muutettavissa. Toimintarajat kootaan omaksi parametri- sivukseen vedenkäsittelyryhmäkohtaisesti. Vedenkäsittelyjärjestelmän toimittaja on velvollinen tekemään toimintakuvauksen laitteidensa toiminnasta.

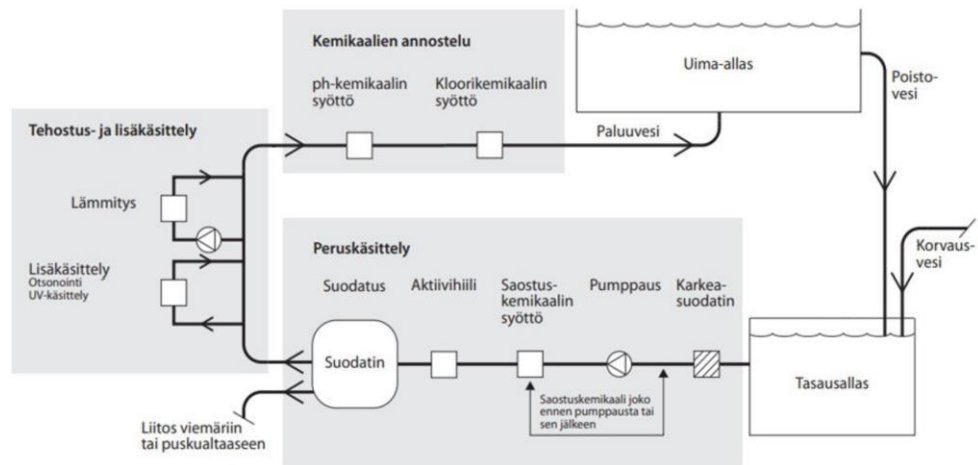
Vedenkäsittelyn automaatiojärjestelmän käyttöliittymänä toteutetaan Rakennusautomaation valvomo sovelluksella, jonka kautta voidaan tarkkailla reaaliajassa järjestelmän mittaustietoja ja automaatioon liitettyjen laitteiden tilatietoja sekä tarvittaessa operoida laitteiden toimintaan. Kaavionäyttöillä esitetään prosessikaaviot, jokaiselle vedenkäsittelyryhmälle erikseen, trendinäytöt mittauksille, hälytysnäyttö, automaattisten toimintojen seuranta- ja asetusarvonäyttö sekä tarpeellinen määrä erillisiä näyttöjä esimerkiksi laitteille, venttiileille, mittauksille ja säätimille. Uinnivalvojilla on erilliset operointipaneelit mistä he voivat tehdä vesitehosteisiin ja siivoukseen liittyviä operointeja ja nähdä näiden toimintojen tilat reaaliajassa.

Järjestelmän käyttöön liittyvät operoinnit tehdään järjestelmän operointipäätteiltä, jotka sijaitsevat konehuoneessa ja uinnivalvojan tilassa.

Lisäksi allastiloihin sijoitetaan kolme kappaletta ns. pikaseis painikkeita millä uinninvalvojat voivat halutessaan pysäyttää hupilaitteet, pohjaimurit ja pinnanrikkomisruiskut.

Jokaisesta järjestelmään tuotavasta mittauksesta rakennetaan 2 tunnin, vuorokauden ja viikon trendit. Rakennusautomaatiojärjestelmä antaa hälytyksen, mikäli joku mittausarvo ylittää/alittaa asetellun hälytysrajan, venttiili ei saavuta viiveajan puitteissa haluttua rajatietoa tai joku laite ilmoittaa vikatilasta. Myös ristiriitatilanteissa, jossa esimerkiksi ohjataan pumppua tms. käyntiin, eikä se käynnisty valvonta-ajan puitteissa.

Periaatekaavio vedenkäsittelystä:



Huuhteluvesien kierrätys- ja lämmöntalteenottomenetelmät edellyttää, että uimahallissa on huuhteluveden puskuriallas sekä huuhteluvesiallas. Huuhteluvesien kierrätys tapahtuu kalvo-suodatusjärjestelmillä, esim UF- suodatuksella. Mahdolliset RO- ja NF- suodatusjärjestelmät vaativat lisäksi klooria poistavan esikäsittelyn.

Huuhteluveden LTO:

- Kun huuhteluvedet johdetaan puskurialtaasta kiinteistön viemärijärjestelmään, otetaan vielä siinäkin vaiheessa lämpöä talteen esim. lattialämmityksen esilämmitykseen lämpöpumpun avulla.

Kylmävesialtaan jäädytys hoidetaan erillisellä jäädytyskoneella. Lauhdutus tapahtuu LTO Lämpöjärjestelmään.

### 5.3.1 Käytettävät materiaalit

Materiaalit ohjekortin RT 103095 mukaisesti.

- Putkistot: PVC-U/PE ja rajoitetusti PVC-C (lämmönkesto) sekä RSt
- Muut laitteet ja putkistot RT 103095 mukaisesti

## 5.4 Jätevesiviemärijärjestelmä

### 5.4.1 Jätevesijärjestelmän periaatteet

Nykyisen rakennuksen jätevesijärjestelmä uusitaan kokonaan. Laajennus varustetaan uusilla järjestelmillä.

Rakennukset on varustettu saniteettiviemärijärjestelmällä. Jätevedet kerätään viettoviemäreihin rakennuksen ulkopuolelle, josta jätevedet johdetaan liitoskaivoon. Tarvittaessa asennetaan pumppaamoja, joista johdetaan paineviemäri purkukaivon kautta viettoviemäriin.

Viemärit on varustettu tarvittavilla puhdistusluukuilla ja -putkilla. Viemärointijärjestelmä tuuletaan vesikatolle ja tuuletusviemäreiden päihin asennetaan jäätymissuojaelementit. Kaikki viemärit rakennuksen sisällä on asennettu pintaan tai helposti avattavien koteloiden, kattojen tai huoltoluukkujen taakse. Nousuviemäreiden alapäihin toteutetaan pohjakulmat loivin viemäriosin ja betonoinnein. Saniteettikalusteet on tarvittaessa irrotettavissa viemärien puhdistusta varten.

Lattiakaivot, erikoiskaivot ja viemärointikohteet ohjekortin RT 103233 mukaan.

### 5.4.2 Jätevesijärjestelmän erottimet

Rasvanerottimet ja pumppaamot on varustettu automaattisin ohjaus- ja hälytysjärjestelmin.

Siivoustilojen pesualtaat varustetaan helposti tyhjennettävällä hiekanerotuslattiakaivolla.

Kemikaalitulojen suoja-altaat viemäroidään vesilukottomien lattiakaivojen kautta vesilukolliseen lattiakaivoon. Kemikaalien valuminen viemäriin estetään esim. varustamalla laskuputki kemikaalitalan ulkopuolella olevalla sulkuventtiilillä, joka on normaalitilanteessa kiinni.

### 5.4.3 Käytettävät materiaalit

Materiaalit ohjekortin RT 103095 mukaisesti.

- Lattiakaivot ja läpivientiputket: RSt EN 1.4432
- Jätevesiviemärit sisällä rakennuksessa: PP/xx/PP, Monikerros rakenne, Ääntä vaimentava
- Jätevesiviemärit maassa: PP tai PVC
- Rasvaviemärit: Rst

## 5.5 Sadevesiviemärijärjestelmä

Nykyinen rakennus on varustettu sekä ulko- että sisäpuolisin sadevesiviemäreihin. Nämä uusitaan kokonaisuudessaan.

Uusi rakennus on varustettu kokonaan ulkopuolisin sadevesiviemäreihin. Sisäpuolisia sadevesiviemäreitä ei ole. Syöksytorvet johdetaan suoraan viemäriin ja sieltä sakkapesälliseen sadeveden tarkastuskaivoon. Syöksytorvi varustetaan alapäässä olevalla tarkastusluukuilla.

Viemärit on varustettu tarvittavilla puhdistusluukuilla ja -putkilla. Maahan asennettavien sadevesiviemäreiden koko minimissään 160mm. Sadevedet pyritään johtamaan suoraan alueen sadevesiviemärijärjestelmään viettoviemäreihin.



Ulko- ja piha-alueen sadevedet on johdettu viettoviemärein alueen sadevesiverkostoon.

Rakennusurakkaan kuuluvat salaojat on johdettu ulkopuoliseen sadevesiviemärijärjestelmään perusvesikaivon kautta.

Hulevesiä pyritään imeyttämään maastoon vettä läpäisevin maaperäratkaisuin tai viivyttämään tontin puolella, ennen johtamista kaupungin hulevesiverkostoon. Tarkemmat ratkaisut sovitaan seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

### 5.5.1 Käytettävät materiaalit

Materiaalit ohjekortin RT 103095 mukaisesti.

- Sadevesiviemärit sisällä: PE
- Sadevesiviemärit maassa: PP tai PVC
- Kaivot: PVC
- Salaojat: Rakennesuunnitelmien mukaan.
- Rännit ja syöksytorvet: Arkkitehtisuunnitelmien mukaan

## 5.6 Ilmanvaihtojärjestelmä

### 5.6.1 Ilmanvaihtolaitteiston perusteet/yleiskuvaus

Nykyisen rakennuksen koneellinen ilmanvaihto uusitaan vastaamaan uutta tilajakoa ja käyttötarkoitusta. Laajennus varustetaan koneellisella tulo- ja poisto ilmanvaihdolla.

Kaikki järjestelmät varustetaan tarvittavin ja käyttötarkoitukseen soveltuvin äänenvaimentimin, kanavistoin, kannakoinnein, ilmamäärän säätölaittein ja ilmanjakuelimin.

Allastilan ja muiden kosteiden tilojen rakenteet ja ilmanvaihto suunnitellaan siten, että ne voidaan kokonaisuudessaan pitää alipaineisena sekä ulkoilmaan että muihin kuiviin tiloihin nähden.

### 5.6.2 Ilmanvaihtolaitteiston konehuoneratkaisut

Uudisrakennukseen toteutetaan kaksi uutta ilmanvaihdon konehuonetta, pesutilojen päälle, uima-allashuoneen sivuun sekä teknisen tilan viereen 1. kerrokseen. Peruskorjattavan rakennuksen ilmanvaihtokonehuoneina käytetään joko nykyisiä tai uuteen paikkaa sijoitettuja huoneita. Pääasiallisen ilmanvaihtokonehuoneen sijainti on sellainen, että kanavointireitit ovat mahdollisimman lyhyitä ja kanavajaot kojeilta ovat eri suuntiin mahdollisimman saman mittaisia. Ilmanvaihtokonehuoneisiin käynnit tulee toteuttamaan sisätilojen kautta. Mikäli käynti tapahtuu ulkokautta, toteutetaan konehuoneeseen käynti esim. huoltotasollisen kierreportaikun kautta. Katolla sijaitsevista konehuoneista järjestetään käynti vesikatoille tarvittavassa laajuudessa. Kahvilan keittiön sisältäessä laitteita, joiden käytöstä muodostuu rasvaa, sijoitetaan keittiön poistoilmakoje omaan palo-osastoituun tilaansa (EI120). Keittiön alueella poistoilmakanavien paloeristys tällöin EI60 ja keittiön ulkopuolella vesikatolle saakka EI120.

### 5.6.3 Ilmanvaihtolaitteiston ilmanotto- ja ulospuhallusratkaisut

Rakennuksen raitisilmanotot sijoitetaan seinään, pohjoiseen tai itäiseen julkisivuun. Aukot seinässä raitisilmalaitteiden takana sijoitetaan keskeisesti ilmanottolaitteeseen nähden ja aukon sekä raitisilmalaitteen mitoituksessa huomioidaan laitevalmistajan suositukset ja mitoitusohjeet.

Raitisilmakammiot varustetaan pohjan sähköisellä sulanapidolla, jota ohjataan rakennusautomaation kautta. Pohjalle vedenpoisto ja kammion sivuun huoltoluukku saranoin/kahvoin (ei esim. siipimuttereita).

Jäteilman ulospuhallukset toteutetaan vesikatolle, ulospuhallushajottimin. Painehäviö ja äänitasot pyritään minimoimaan, kuitenkin huomioiden laitevalmistajan ohjeistukset. Uimahallin jäteilman poistoilma johdetaan ulos RT- kortin esittämällä tavalla jäätymisongelmien takia.

Raitisilman sisäänottoa ei saa sijoittaa ratapihan suuntaan.

#### 5.6.4 Allastilojen ilmanvaihto

Allastilojen ilmastoinnin mitoituksen peruslähtötiedot ovat halutut allasvesien lämpötilat, altaiden koko, allastilan sisälämpötila, henkilökuormitus, vedenpuhdistustapa ja allashuoneen lämmitystarve. Allastilan ilmanvaihdon mitoituserusteina ovat allastilan kosteuden ja epäpuhtauksien poisto sekä ihmisten edellyttämä ulkoilmavirta.

Veden haihtumisen vähentämiseksi altaista ja uimareiden iholta valitaan allastilan lämpötila korkeammaksi kuin allasveden lämpötila. Vähäisempi haihtuminen pienentää allastilan ilmanvaihdon tarvetta ja sitä kautta energiankulutusta. Allastilan lämpötilaksi oleskelualueella suositellaan noin 2,0 °C allasveden lämpötilaa korkeampaa lämpötilaa.

Veden haihtumisen vähentämiseksi altaista ja uimareiden iholta pidetään allastilan suhteellinen kosteus korkeana: 50...55 % kun sisäilman lämpötila on alle +30 °C, ja 45...50 % kun sisäilman lämpötila on yli +30 °C. Sisäilman vesisisällön tavoitearvon on oltava alle 14,3 g/kg. Suhteellinen kosteus saa ylittää vain tilapäisesti 60 %, koska silloin olosuhteet muuttuvat mikrobikasvulle suotuisiksi.

Nykyisen hallin lämmöneristyskyky on huomioitava. Jos rakenteissa on lämmöneristävyydeltään huonoja rakenteita, kylmänä vuodenaikana joudutaan alentamaan allastilan suhteellista kosteutta ilmanvaihtoa lisäämällä, jotta estetään kosteuden tiivistyminen rakenteisiin. Ilmavirrat säädetään siten, että poistoilmavirta on tuloilmavirtaa niin paljon suurempi, että allashuoneen yläosa on hieman alipaineinen suhteessa ulkoilmaan suurimman osan vuodesta.

Eryteisesti tuloilmapäätelaitteiden sijoittelulla pyritään varmistamaan, ettei allastilaan jää alueita, joissa kosteuspitoisuuden nousu voi aiheuttaa vaurioita rakenteille. Allastilan tuloilma puhalletaan pääosin ikkunapenkkipuhalluksena. Ilmamäärä ja puhallusnopeus riippuu ikkunan korkeudesta. Poistoilma otetaan tilan yläosasta 2/3- osaa ja alaosasta 1/3-osa.

Allastilojen ilman kuivaus toteutetaan ulkoilmalla ja osa poistoilmasta palautetaan kierrätysilmana tuloilmaan allastilan kosteuden salliessa. Jäteilmasta otetaan lämpö talteen LTO- järjestelmällä tuloilmaan. Kosteaa allastilan jäteilma tiivistyy lämmönsiirtopinnoille, joka on otettava huomioon.

Katsomon ilmanvaihto hoidetaan allastilojen koneella. Ulkoilmamäärä 6 l/s/hlö. Tuloilma jaetaan katsomoon siten, ettei allastilan lämmön kostea ilma sekoituisi tuloilmaan. Katsomoa varten olisi oltava oma erillinen lämpötilansäätö. Poistoilma otetaan allastilan yleispoiston mukana.

Porealtaiden ja hieromasuihkujen aiheuttamaa kosteuskuormitusta ja epäpuhtauksien leviämistä voidaan vähentää sijoittamalla osa poistoilmaelimistä niiden läheisyyteen.

Tulo- ja poistoilmapäätelaitteet on sijoitettava siten, että ne voidaan säätää ja huoltaa allastilan käytäväalueilta, alakaton yläpuolelta tai erillisiltä huoltosilloilta.

### 5.6.5 Muiden tilojen ilmanvaihto

Pesuhuonetilojen (suihkutilat) poistoilmavirta on 50...60 dm<sup>3</sup>/s suihkupaikkaa kohden. Tuloilmavirta mitoitetaan siten, että se on noin 70 % poistoilmavirrasta, jotta pesuhuoneta saadaan alipaineiseksi pukuhuonetiloihin nähden. Pukuhuoneen tuloilmavirta mitoitetaan vastaavasti poistoilmavirtaa suuremmaksi.

Saunan löylyhuoneen poistoilmavirta on 4 dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup> ja tuloilmavirta 3 dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup>. Tuloilma johdetaan kiukaan yläpuolelta ja poistoilma poistetaan lauteiden alapuolelta kauimmaisesta kulmasta. Pesuhuoneesta tuleva siirtoilma johdetaan oven alta, jolloin se jäädyttää saunan lattiaa.

Uinninvalvojen valvomoon johdetaan ulkoilmaa 5 l/s/m<sup>2</sup> tai 8 l/s/hlö. Valvomo varustetaan jäädytyksellä.

Muiden uimahallitilojen ilmamäärät mitoitetaan RT 103233 ohjeiden mukaan:

- WC tilat: märkätilojen yhteydessä 30 l/s/istuin, muissa 20 l/s/istuin
- Aula- ja käytävätilat: Oleskelu 5 l/s/m<sup>2</sup>, ei oleskelua 1,5 l/s/m<sup>2</sup>
- Palvelupiste: 5 l/s/m
- Kemikaalitilat: 3 l/h ja tehostus 6 l/h
- Mahdolliset otsonilaitetilat: Hätäpoisto 5 l/h.
- Muut tekniset tilat: min 1 l/h
- Varastot: min 0,5 l/h

Tilat joissa työskennellään pysyvästi varustetaan alapohjan radoninpoistojärjestelmällä.

### 5.6.6 Ilmanvaihtokoneiden palvelualuejaot, painesuhteet

Ilmanvaihtokoneiden palvelualueet suunnitellaan siten, että konejaot valitaan tilatyypikohtaisesti käyttöaikojen, poistoilmaluokkien, kuormituksen (ulkoiset, esim. aurinko sekä sisäiset, esim. eri opetustilojen käyttöasteet) ja toimintojen puolesta. Lisäksi pyritään välttämään liian suuria yksittäisiä koneita ja mahdollisuuksien mukaan koneille toteutetaan omat raitisilmanottonsa.

Lämpötilaltaan ja kosteusolosuhteiltaan erilaiset tilat erotetaan toisistaan rakenteellisesti eli muodostetaan ns. sisäilmasto-osastot. Sisäilmasto-osastoja ovat:

- allashuone; Jos on erilämpöisiä altaita, jokaisesta muodostetaan oma sisäilmasto-osastonsa. Pieni poikkeavalämpöinen allas voidaan sijoittaa isomman altaan osastoon.
- uinninvalvomo
- pesutilat
- pukuhuoneet
- aula/kahvio
- liikuntatilat
- tekniset tilat muodostavat omia ilmasto-osastojaan, esim.:
  - IV-konehuoneet
  - allastekniset tilat ja altaan alustilat
  - kemikaalitilat

- tasausaltaat

Uimahallin sisäilmastossa on huomioitava eri tilojen väliset painesuhteet RT 103233 mukaisesti, siten, että ilman liike on aina viileämmistä ja kuivemmista tiloista lämpimämpiin ja kosteampiin tiloihin päin. Uimahallissa kosteudeltaan erilaiset tilaryhmät ovat kuivista tiloista kosteisiin päin mentäessä

1. Aula, kahvio, toimistot
2. Kuntosali ja liikuntatilat
3. Pukuhuoneet
4. Pesuhuoneet (hetkellisesti kosteus nousee allastilaa korkeammaksi)
5. Allastila
6. Lämminvesiallastila.

Ilmanvaihtokoneiden palvelualueet on jaettu alustavasti seuraavasti:

1. Peruskorjattava osa
  - Allastila
  - Toimistot, aulat
  - Tekniset tilat
  - Kemikaalitilat
2. Laajennusosa
  - 50m Allastila
  - Monitoimiiallastila
  - Allasosaston puku- ja pesuhuoneet
  - Aula/Kahvio
  - Kuntosali/Lämmittelytila
  - Tekniset tilat
  - Valvomo, varasto
  - Kemikaalitilat

Lisäksi on erillisiä poistoilmapuhaltimia ja kohdepoistoja.

### 5.6.7 Ilmanvaihtokoneiden rakennevaatimukset

Tulo- ja poistoilmapuhaltimet varustetaan erillisin taajuusmuuttajin ja PM- moottorein tai EC- moottorein sekä paine-ero ohjauksin. Lämmöntalteenottolaitteina käytetään Ekosuunnittelustandardin mukaisia laitteita.

Rakennneosat sijoitetaan mahdollistamaan kaikkien osien huollon. Lisäksi tuloilmapuolella lämmöntalteenotto-osan jälkeen toteutetaan rakenneseosa lämpötilan keskiarvoanturia varten. Rakenneseosat varustetaan saranoin ja kahvoin. Koneosiin toteutetaan valaistus ja puhallinosat varustetaan ikkunoin.

Kiertoilmatoiminnoin varustetuissa koneissa tulee kiinnittää huomiota mm. poistoilmapuhaltimen sijoitukseen.

### 5.6.8 Kanaviston vaatimuksia

Näkyvissä tiloissa ilmanvaihtokanavat maalataan arkkitehdin määräämään värisävyyh.

Poistoilmakanavat suunnitellaan allastiloissa sekä pesu- ja pukutiloissa ilman virtaussuuntaan laskeviksi ja vesitykset suunnitellaan ylös nouseviin mutkiin sekä kanavahaaroihin.

### 5.6.9 Kanavistovarusteet (palopellit/palopeltijärjestelmät, ilmamääräsäätimet, äänenvaimennus)

Kanavistovarusteet pyritään sijoittamaan ilmanvaihdon konehuoneisiin. Ullakkotiloihin ei asenneta säätöpeltejä, äänenvaimentimia, palopeltejä yms. laitteita. Myös kanavistojen sijoituksia ullakkotiloihin pyritään välttämään.

Paloseinämien lävistyksissä on käytetty palopeltejä EI60...EI120. Palopellit toimitetaan mootto-roiduin toimilaittein, auki- ja kiinni rajakytkimin. Palopeltien ohjaus liitetään rakennusautomaatiojärjestelmään kaupungin automaatio-ohjeen mukaan ja tälle laaditaan grafiikka.

### 5.6.10 Kanavaeristykset

Kanavat on eristetty tarvittavin palo- ja lämmöneristein. Tuloilman runkokanavat on kondenssi-lämpöeristettyjä ilmanvaihdon pohjapiirustuksissa esitetystä laajuudesta.

### 5.6.11 Päätelaite- ja ilmanjakotavat

Pääosin on käytetty sekoitettavaa ilmanjakojärjestelmää tasaisen ilman olotilan saavuttamiseksi. Pesu- ja pukutilojen sekä uima-allastilojen alakattoon johdetaan kuivaa tuloilmaa ko. huonetilaa palvelevasta tuloilmakanavasta.

Siirtoilmalaitteina käytetään tapauskohtaisesti tavanomaisia, seinään asennettavia siirtoilmasäleiköitä tai ääntä vaimentavia, seinään asennettavia laitteita. Esim. käytävään rajoittuvat WC-tilat varustetaan ääntä vaimentavina malleina.

### 5.6.12 Käytettävät materiaalit

Materiaalit ohjekortin RT 103233 mukaisesti.

#### IV- koneet

- Yleisesti IV- koneen vaippa on kuumasinkittyä terästä 0,7mm, lämpöeristetty mineraalivillalla 50mm. Kulmaprofiilit ovat kuumasinkittyä terästä ja kulmaliitoskappaleet alumiinia.
- Uima-allastilojen, puku- ja pesutilojen sekä allasteknisten tilojen IV- koneiden poistokoneiden ja myös kiertoilmaa käyttävien koneiden erikoisvaatimuksia:
  - Liitososat vesitiiviitä
  - Lämmöneristysluokka T2
  - Lämpösiltaluokka TB2
  - Tarkastusikkunat: Puhallinosa, Sekoitusosa, LTO-osa, Tarkastusosat
  - Sisäosat epoksoidaan (150 µm) seuraavasti:
    - Poistoilma: Kokonaan.
    - Tuloilma: Raitisilmapelti, Suodatusosa, Sekoitusosa, LTO- patteri.

#### Kanavistot ja muut varusteet

Uima-allastilojen, puku- ja pesuhuoneiden poistoilmakanavat ovat sisältä epoksimaalattuja kuumasinkittyä kierresaumakanavia, maalikerroksen paksuus on vähintään 120µm tai vaihtoehtoisesti haponkestävää tai Magnelis- terästä. Poistoilmapuhaltimen jälkeiset koneen osat ja jäteilmakanavat ulos ovat sisältä epoksimaalattuja kuumasinkittyjä osia, maalikerroksen paksuus vähintään 150 µm.

Uima-allasvesien varasto- ja tasausaltaiden poistokanavat osineen ovat muovia.

Kemikaalivarastojen poistoilmakanavat osineen ovat muovia.

Kosteiden tilojen (pukuhuoneet, pesuhuoneet, allashuoneet, saunat ja tekniikkakellari) ulospuhallushajottajat ovat epoksinnoitettua (150 µm) terästä,

Keittiön ja grillin poistokanavat, seinämävahvuus on 1,25 mm ja paloeristys samassa tilassa EI60 ja muualla EI120.

Normaalikanavat alapohjassa, muovinen ilmanvaihtokanava, polypropeenina. Sisäpinta sileä ja saumaton. Tarvittavin osin paloeristettyjä.

Mahdollisina maanalaisina kanavina käytetään erikoisilmastointikanavia, joiden materiaali on alumiini. Maan sisään asennettavat putket ja yhteen eristetään uretaanilla tehdasvalmisteisesti ja päällystetään suodatinkankaalla. Liitokset tehdään tukiholkilla ja tiivistetään massalla ja kutistenauhalla. Liitokset päällystetään lopuksi uretaanilla.

Kanavisto materiaali kaikissa muissa tiloissa yleisesti: FeZn, normaali sinkitys

Ilmaelimet kosteissa tiloissa (pesuhuoneet, allashuoneet, saunat ja tekniikkakellari) ovat epoksimaalattuja, maalikerroksen paksuus on vähintään 120µm tai haponkestävää terästä (AISI 904L tai AISI 317LMN) tai eloksoitua alumiinia. Muissa tiloissa ilmanhajottimet, tuloilma- ja poistoilmasäleiköt sekä venttiilit ovat tehdasvalmisteisia vakiomateriaalein.

Kannakointi kosteissa tiloissa (pesuhuoneet, allashuoneet, saunat ja tekniikkakellari) ovat kuumasinkittyä terästä, sinkkikerroksen paksuus vähintään 45µm. Muissa tiloissa normaali FeZn.

## 5.7 Ilmanvaihdon jäähdytysjärjestelmä

Rakennus on varustettu viilennysjärjestelmällä. Viilennyslähteenä on lämpöpumppu ja lauhdutuslämmitysten esilämmitykseen sekä varalla nestelauhdutin vesikatolla. Lämpöpumpulta jäähdytysvesi on johdettu käyttökohteisiin:

- TK09 Aula/Kahvio (Uusi puoli)
- TK04 Toimistot aulat (Vanha puoli)
- FanCoil jäähdytys Valvomoon

Sähkö- ja serveritiloissa on erillinen Split-mallinen jäähdytysjärjestelmä.

Ulkoilman mitoitusarvo lauhduttimille: +30°C / 58%

### 5.7.1 Käytettävät materiaalit

Materiaalit ohjekortin RT 103233 mukaisesti.

- Jäähdytys- ja lauhdutusputket kaikki: RSt/Komposiitti/Cu
- Putket rakenteissa: PEX

## 5.8 Savunpoistojärjestelmä

Rakennus varustetaan painovoimaisella ja/tai koneellisella savunpoistolla paloteknisten suunnitelmien mukaisesti.

## 5.9 Matalapainepesujärjestelmä

Uimahallin allashuoneet ja suuret pesuhuoneet varustetaan Matalapainepesujärjestelmällä. Järjestelmä sisältää paineilman ja pesuveden putkistot, booster pumpun ja paineilmakompressorin sekä pesusatelliitin. Paineilman ja pesuveden liitäntäkotelot sijoitetaan allastilan ja pesutilojen yhteyteen.

## 6 RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN KUVAUS

### 6.1 Rakennusautomaatiojärjestelmä

Rakennusautomaatiojärjestelmä toteutetaan kaupungin rakennusautomaatio- ohjeen mukaisesti sekä järjestelmin. Kohteen rakennusautomaatiojärjestelmä tulee olla Bacnet standardin mukainen.

Rakennuksen LVI- järjestelmien säätö, ohjaus ja valvonta toteutetaan yhtenäisellä, avoimella, vapaasti ohjelmoitavalla, mikroprosessoripohjaisella rakennusautomaatiojärjestelmällä sekä väyläpohjaisella huonesäätöjärjestelmällä. Rakennusautomaatiojärjestelmä koostuu tiedonsiirtoväylästä reitittimiseen ja sovittimeen sekä toisiinsa keskenään tiedonsiirtoväylän kautta liitetyistä alakeskuksista ja I/O-toimintamoduuleista, kenttälaitteista, huonesäätimistä sekä hälytyksensiirtolaitteista.

Rakennus tulee varustaa pelastusviranomaisen hyväksymillä kaasuntunnistimilla sekä automaattisesti sulkeutuvalla koneellisella ilmastoinnilla.

Rakennusautomaatiojärjestelmä liitetään rakennuksen Kiinteistöhallintajärjestelmään. Alustavasti Kiinteistöhallintajärjestelmään liitetään seuraavat järjestelmät:

- LVI- järjestelmät (=Rakennusautomaatio)
- Maalämpöjärjestelmät
- Valaistusjärjestelmät
- Aurinkopaneelit
- Paloilmoitinjärjestelmät
- Kulunvalvontajärjestelmät
- Murtohälytysjärjestelmät
- Kamerajärjestelmät
- Energianhallintajärjestelmät
- Tilavarausjärjestelmät
- Uimaveden vedenkäsittelyryhmät

Jäähallin Ratakylmäjärjestelmä liitetään jäähallin Bacnet standardin mukaiseen rakennusautomaatiojärjestelmään, ratakylmäjärjestelmä on jäähallin automaatiojärjestelmän ohjattavissa. Jäähallin ratakylmäjärjestelmä ja uimahallin automaatiojärjestelmä integroidaan keskenään Bacnet standardin mukaisesti, jolloin järjestelmiä voidaan ohjata mm. lämmitystarpeen mukaisesti. Uimahallin tulevan lauhdelämmön energia mitataan.

Automaatioväylän tulee perustua yleisesti käytössä olevaan väyläprotokollaan ja liitettävien laitteiden tulee olla väylästandardin mukaisia.

Järjestelmä koostuu teknisesti seuraavista yleisistä tasoista:

- valvomotaso (käyttöliittymät, grafiikat) = **Nykyinen Keskusvalvomo.**
- alakeskus/prosessiyksikkötaso (säätö- ja valvontatoiminnot)
- kenttälaitetaso (prosessiliittymät)

Järjestelmä koostuu seuraavista fyysisistä laitteista:

- Nykyinen keskusvalvomo, Uimahalliin ei tule erillistä valvomoa
- Valvonta-alakeskukset, joissa sijaitsevat prosessorit ja liityntämoduulit sekä alakeskuskohtaiset käyttöpäätteet
- Kaapeloinnit ja tiedonsiirtoyhteydet
- Kenttälaitteet

Järjestelmän käyttöön liittyvät operoinnit tehdään järjestelmän operointipäätteiltä, jotka sijaitsevat konehuoneessa/valvomossa ja uinninvalvojan tilassa.

Käyttäjätasoa on kolme:

- Peruskäyttäjä: Vain katseluoikeudet
- Kiinteistön huoltohenkilökunta, Päivystäjä, Uinninvalvoja: Katseluoikeudet, muutosoikeudet, operointioikeudet hupilaitteisiin ja siivouksiin liittyviin laitteisiin (uinninvalvojan paneelista)
- Pääkäyttäjä: Kaikki oikeudet

Valvomossa työskentely tapahtuu ns. graafisen liittymän kautta, jossa valvomotietokoneella on prosessien toimintakaaviot. Toimintakaavioista nähdään prosessien kulku ja pystytään ohjaamaan niiden toimintaa sekä saadaan näkyviin hälytykset ja huoltoilmoitukset. Samoin valvomotietokoneelle saadaan näkyviin tarvittavat raportit hälytyksistä, kulutuksista ym. raportoitavista asioista.

Valvonta-alakeskukset on sijoitettu teknisiin tiloihin (IV- konehuoneisiin, lämmönjakohuoneisiin, jäähdytyskonehuoneisiin ja teknisiin aputiloihin) lähelle ohjattavaa prosessia. Alakeskuksiin liitettävät kenttälaitteet sijaitsevat pääosin teknisissä tiloissa.

Hälytykset ohjataan aluejaon ja kohteen mukaisesti päivystäjälle sekä huoltomiehelle.

Alakeskusten on toimittava itsenäisesti valvomon toiminnasta riippumatta. Alakeskusten laitteet sijoitetaan kaappimallisiin, tehdasvalmisteisiin, seinälle asennettaviin min. IP34 tai IP44 -luokan teräslevykoteloihin. Pintakäsittelynä polttomaalaus. Ovet ovat irrotettavain avaimin lukittuja. Alakeskukset ovat mikroprosessoripohjaisia, moduulirakenteisia ja vapaasti ohjelmoitavia sekä tehtaalla sisäisesti valmiiksi kytkettyjä. Alakeskusten tulee olla varustettu CE-merkinnällä.

Alakeskuksissa varaudutaan 10 % pistejakauman mukaiseen kapasiteetti-laajennukseen. Tällä tarkoitetaan, että toimintalohkojen asennuskisko on asennettu ja fyysinen tila on varattu. Lohkot hankitaan mahdollisen laajennuksen yhteydessä. Laajennukset on voitava tehdä keskeyttämättä järjestelmän normaalia toimintaa.

Järjestelmä varustetaan erillisellä tai alakeskuksiin integroiduilla käyttöpäätteillä.

Uimahalli varustetaan kattavalla mittausjärjestelmällä energiatehokkuuden seuraamiseksi ja kehittämiseksi. Mittaustulosten seuranta on automaattista.



Rakennusautomaatiolla estetään myös kosteusvahinkoja, esim. yläpohja varustetaan omilla kosteusantureilla sekä huonetilojen välisiä painesuhteita seurataan. Katso kohta 5.6.6.

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

# KOUVOLAN URHEILUPUISTON UIMAHALLIN PERUSKORJAUS JA LAAJENNUS

## Sähköisen talotekniikan järjestelmäkuvaus

Hankesuunnittelu

28.02.2023

*Tarkennukset 6.4.23 merkitty kurstiivilla kohdissa S251, S264, S066 ja T550*

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

## YLEISTIEDOT

Tässä järjestelmäkuvauksessa käsitellään Kouvolan urheilupuiston uimahallin (myöhemmin selostuksessa nimellä "rakennus" tai "kiinteistö") sähkö- ja tietoteknisiä järjestelmiä.

Rakennuskohde: Kouvolan urheilupuiston uimahalli  
Palomäenkatu 44  
45100 Kouvola

Kiinteistön sähkö- ja telejärjestelmien rakentaminen toteutetaan huomioiden uimahallin erityisolosuhteiden vaatimukset järjestelmille. Kaikkien sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien urakoinnissa noudatetaan SFS 6000:2022 standardia, sekä yksittäisten järjestelmien omia standardeja ja viranomais määräyksiä.

Kaikkien rakennukseen asennettavien sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien kaapeleiden tulee olla halogeenivapaita ja täyttää EU:n rakennustuoteasetuksen (CPR, EU 305/2011) vaatimukset. Standardien SFS6000-5-52:2017, sekä SFS-EN 50575 mukaisesti CPR-kaapeliluokka on oltava vähintään D<sub>ca</sub> -s2,d2,a2 ja uloskäytävillä C<sub>ca</sub> -s1,d1,a2.

Rakennuksen laajuus noin 10250 brm<sup>2</sup>.

Saneerattavien alueiden laajuus on noin 7527 brm<sup>2</sup> ja laajennuksen 2723 brm<sup>2</sup>.

Saneerattavilta alueilta puretaan kaikki käytöstä poisjäävät asennukset.

Purettavien sähköasennusten purkutyöt kuuluvat ao. osan sähköurakkaan. Lisäksi sähköurakoitsija merkitsee kaikki purkualueella säilytettäväksi tarkoitetut asennukset ennen varsinaisia purkutöitä.

## S1 ASENNUS JA APUJÄRJESTELMÄT

Tietoteknisten järjestelmien- ja vahvavirtakaapeloinneille asennetaan omat erilliset kaapelihyllyt. Teknisiin tiloihin asennetaan myös valaisinripustuskiskot. Erikseen osoitettuihin tiloihin asennetaan metallirunkoiset johtokanavat, joissa on oma osa heikkovirtakaapeleille vaaka- ja pystyosuuksilla.

Tulipalon aikana toimivien turvajärjestelmien kaapelointi asennetaan omille palonkestäville asennusreiteille. Seuraavien turvajärjestelmien tai niiden osien tulee toimia tulipalon aikana ja niiden johtojärjestelmien asennukset pitää toteuttaa SFS6000-5-56:2022 kohdan 560.8 edellyttämällä tavalla. Lisäksi noudatetaan sähkötietokortin ST 51.06 ohjeita:

1. paloilmoinjärjestelmän palokellolinjat
2. paloilmointia tukevan äänievakuointi- ja kuulutusjärjestelmän runkolinjat
3. poistumisvalaistusjärjestelmä (jos keskitetty tehonsyöttöjärjestelmä)
4. savunpoistojärjestelmä

Kaikki paloaluerajojen läpiviennit suojataan palosuojamassalla (tai paloläpivientilaipoilla).

Lisäksi ja muutoksia varten varataan n. 30 % varatila johtoteille ja läpivienteihin.

Allastiloissa ja teknisissä tiloissa huomioidaan asennusten korroosionkestävyys.

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

## S2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET

### S211 Sähköliittymä

Rakennus liitetään KSS:n 20 kV keskijännitejakelujakeluverkkoon keskijänniteliittymänä.

Rakennukseen varataan tilat keskijännitekojeistolle ja muuntajalle.

Pääkeskus ja sähköjakeluverkko mitoitetaan rakennuksen laajennusvarausten mukaiselle kuormalle. Alustava arvio kokonaishuipputehosta on 845 kW.

Alustava arvion mukaan pääkeskuksen nimellisvirta on 1250 A.

Alustava arvion mukaan muuntajan nimellisteho on 1000 kVA.

### S2123 Aurinkovoimayksiköt

Kiinteistöön asennetaan 100 kWp aurinkopaneeleita paikalliseen sähköntuotantoon uudisosalle. Laitos liittyy sähköverkon rinnalle.

Aurinkovoimalaitos on kokonaistoimitus, jonka rajapinta sähköurakkaan on invertterin verkkosyöttöpuolen liittimet.

Aurinkovoimayksikön asennuksissa noudatetaan standardia SFS6000-7-712.

Laitos tuottaa sähköä verkkoon valoisana aikana. Laitos kytkeytyy automaattisesti tuotannosta, jos verkkovirta katkeaa. Myös paneelien välisten DC-jännitteiden on katkettava em. tilanteessa. Lisäksi aurinkovoimalaitokselle asennetaan ohjauskytkin palokunnan hyökkäysreitille, jolla paneelit ja invertteri voidaan tehdä jännitteettömäksi.

Ohjausjärjestelmä sisältää verkkoinvertterin, joka mittaa jakeluverkon tilaa ja tahdistuu automaattisesti jakeluverkon rinnalle kiinteistöverkkoon. Ohjausjärjestelmä muuttaa sähkönormaaliksi verkkovirraksi ja syöttää sen kiinteistön verkkoon. Ylimääräinen sähkö siirtyy jakeluverkkoon, ja vastaavasti pimeällä käytettävä sähköenergia saadaan kokonaisuudessaan jakeluverkosta.

## S22 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU

Rakennuksen ja muutosalueiden sähköjärjestelmät toteutetaan TN-S järjestelmän mukaisesti standardin SFS 6000 määrittelemällä tavalla.

Rakennukseen toteutetaan seuraavat sähköjakelujärjestelmät:

- Normaalijakelu

Normaalijakelujärjestelmä rakennetaan selektiiviseksi.

Kojeistojen ja keskusten merkinnöissä noudatetaan rakennuttajan ohjeita.

Eri järjestelmien keskuksat (kannet) rakennetaan erivärisinä (normaalijakelu ja vedenkäsittelyn jakelu).

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

## S2222 Sähköpääkeskus

Rakennukseen asennetaan uudet pää- ja nousukeskukset:

- normaalijakelun pääkeskus PK uudisosalle
- normaalijakelun nousukeskus NK korjausosalle

## S2223 Maadoitukset

Maadoitukset ja potentiaalintasaukset toteutetaan SFS 6000 mukaisesti.

Aluekohtaiset potentiaalintasaukiskot sijoitetaan ryhmäkeskuskomeroihin, vedenkäsittelyn ja LVI-konehuoneisiin.

Kaapeliyhyllyt, ripustuskiskot, johtavat putkistot ja iv-kanavat liitetään alueittain potentiaalintasaukseen. Johtoteiden galvaaninen yhteys potentiaalintasaukseen varmistetaan johtoteiden katkoskohdissa MKEM-johtimilla.

Telelaitteiden maadoitukset liitetään telehuoneiden maadoituskiskoihin, jotka liitetään pääkeskushuoneen päämaadoituskiskoon.

## S2224 Loistehon kompensointilaitteet

Rakennuksen LVI-laitteiden moottorit ovat pääosin taajuusmuuttajakäyttöisiä.

Kaikki valaisimet varustetaan elektronisin liitäntälaittein.

Pääkeskushuoneeseen varataan tila kompensointilaitteistoa (yliaaltoja suodattava estokelaparisto) varten. Mikäli rakentamisen jälkeiset kuormitusmittaukset osoittavat tarvetta kompensointiin, silloin kompensointilaitteisto mitoitetaan ja hankitaan mittausten perusteella.

## S2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Keskusten väliset nousujohtot asennetaan TN-S-järjestelmän mukaisena. Nousujohtoina käytetään halogeenivapaita ns. 4 ½-johdin kaapeleita, alle 35 mm<sup>2</sup>:n kaapelit ovat XCMK-HF- tai MMJ-HF - tyyppisiä kuparikaapeleita, yli 35 mm<sup>2</sup> AXCMK-HF- tyyppisiä alumiinikaapeleita.

## S2228 Sähkön jakokeskukset

Keskusten kansissa käytetään eri värejä:

- normaaliverkko vaalea tai harmaa
- vedenkäsittely sininen

Kehikkokeskukset varustetaan saranoiduilla kansilla ja takalevyillä. Keskuksiin asennetaan riviliittimet N- ja PE-johtimille ja alle 230 V:n kaapelit päätetään omiin riviliitinkoteloihin.

LVI- ja allasalueilla olevat ryhmäkeskukset ovat koteloituja keskuksia.

Keskuksat sijoitetaan tavallisesti keskuskomeroihin tai keskushuoneisiin.

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

## S23 LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS

Kaikkien rakennuksiin asennettavien kaapeleiden kaapeliluokkien vaatimustaso on selitetty tämän järjestelmäkuvauksen yleistiedot-osassa.

### S2312 Kaapeloinnit

Valaistus- ja pistorasiaryhmäjohtoina käytetään halogeenittomia MMJ-kaapeleita tai JM/ML-johtimia. Kaapelit asennetaan pääasiassa kaapelihyllyille. Putketonta asennusta ei sallita väliseinissä.

Voimaryhmäjohtoina käytetään halogeenivapaita MMJ-tyyppisiä kaapeleita. Häiriötä aiheuttavat laitteet, mm. taajuusmuuttajalla ohjatut moottorit kaapeloidaan häiriösuojatuilla kaapeleilla. Turvakytkimet taajuusmuuttajakäytöissä on oltava häiriösuojattua mallia (metallikuorisia).

Kaapelit merkitään sähkötietokortin ST51.25 mukaisesti vaatimustason 2 edellyttämällä laajuudella.

Kiinteistön laitteet ja laitteistot sähköistetään laitteiden tai laitteistojen edellyttämällä tavalla.

- Keittiölaitteet (kahvio ja lipunmyynti)
- Kiinteistön siivouslaitteet
- Sähkökiukaat (5 kpl), (sähköurakassa)
- Hissit (2 kpl)
- Nosto-ovet
- Pukukaapit
- Vanhan osan huoltoluilun ketjunostin
- Muut sähkölaitteet

Kiinteistön LVI-laitteiden ja laitteistojen sähköistys toteutetaan LVI-laitteistojen asettamien vaatimusten mukaisesti.

- Tulo- ja poistoilmastointikoneita
- Erillispoistoja
- Pumppaamoja
- Kiertoilmakojeita
- Puhallinkonvektoreita
- Vakioilmastointikojeita
- Vedenkäsittelyn laitteisto

Käyttäjän laitteet ja laitteistot ovat joko pistotulppaan liitettäviä laitteita, jotka liitetään sähköverkkoon (sisältyy kohtaan S241) tai niihin voi liittyä langallisen tai langattoman tietoverkkoratkaisuja, joille toteutetaan johtoreitit, tietoliikennesiöinnit ja kiinteät välikaapeloinnit.

- Kuntosalilaitteet
- Kassa- ja porttilaitejärjestelmä
- Vaatekaappi- ja säilytyslukitusjärjestelmä
- Henkilöturva- ja paikannusjärjestelmä
- Langattoman verkon WLAN-tukiasemat
- AV-järjestelmät (paikalliset näytöt, kaiuttimet, mikrofonit ja infonäytöt)
- Kuulolaitejärjestelmän silmukavahvistimet
- Työaikapäätteet

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

- Kameravalvontajärjestelmän sisäkamerat ja kameravalvontanäytöt

## **S24 SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT**

Kaikki pistorasiaryhmät varustetaan 30mA vikavirtasuojauksilla.

Pistorasiat merkitään pistorasiakohtaisesti ryhmänumeron ja syöttävän jakokeskuksen ilmaisevalla tunnuksella rakennuttajan nimeämiskäytännön mukaisesti, noudattaen soveltuvilta osin sähkötietokorttia ST 51.25.

Rasiakalusteiden (pistorasiat, kytkimet) merkintävälineenä käytetään koneellisesti tulostettuja liimattavia merkintäliuskoja.

Uppoasennuskojeina käytetään valkoisia sulkulaittein vakiosarjan kalusteita peitelevyllä, esim. 85 x 85 mm ja keskiölevyllä 70 x 70 mm, sekä johtokanavissa kanavatyypin soveltuvia kalusteita.

Märissä ja kosteissa tiloissa käytetään roiskevedenpitäviä (IP44) asennuskalusteita.

Allas- ja suihkutiloissa käytetään suihkuvedenpitäviä (IP65) asennuskalusteita.

### **S245 Ajoneuvojen lämmityspistorasiat**

Autolämmityspistorasioita ei hankita.

### **S246 Pistorasiakeskukset**

Allastiloihin ja ulos. piha-alueelle asennetaan pistorasiakeskuksia mm. tapahtumien laitteiden sähköistystä sekä ääni- ja valolaitteita varten.

Julkisivuun tai piha-alueelle myöhemmin sovittavaan paikkaan asennetaan kilpailujen televisiointia varten kotelo joka sisältää tietoliikenneliitännöiden lisäksi 32 A pistorasian.

### **S248 Ajoneuvojen latauspistorasiat**

Paikoitusalueille ja rakennuksen seinustalle asennetaan kiinteitä sähköautojen latausasemia 2 kpl, sekä varaudutaan latauspistevalmiudella 13 paikalle. Latauspistevarausten käyttöönotto vaati kuormanhallintajärjestelmää.

Lataustapa 3.

Latausasemien teho: 2x22 kW/kpl

Latauspistoketyypinä käytetään standardin SFS-EN 62196-2 mukaista pistoketyypiä 2.

## **S25 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT**

### **S251 Sisävalaistusjärjestelmä**

Sisävalaistuksessa käytetään LED-valaisimia.

Valaistustasoissa pyritään seuraaviin SFS-EN 12464 mukaisiin arvoihin (esimerkkejä):

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

Tila	Valaistustaso (lux)	Väriämpötila (K)	Värintoistoid. (Ra)	Kiusahäikäisyind. (UGR)
Aulat	200	4000	>80	22
Käytävät	100 (lattialla)	4000	>80	28
Kuntosali	300	4000	>80	22
Allastilat	300	4000	>80	22
Kilpa-allastilat	600	4000	>80	22
Toimistotilat	500	4000	>80	19
Keittiö	500	4000	>80	22
S- ja LVI-, VK- teknisten järjestelmien tilat	200	4000	>80	25
Sosiaalitilat	200	4000	>80	22
Porraskäytävät	150	4000	>80	25

Kaikkien tilojen valaistusohjaukset pyritään varustamaan liike/läsnäolotunnistimilla ja ne tilat joihin tulee luonnonvaloa, varustetaan luonnonvalon huomioivalla vakiovalosäädöllä. Aulat ja kulkualueet varustetaan aikaohjauksella, vakiovalosäädöllä ja liiketunnistimin.

Valaistusohjaukset toteutetaan keskitettynä reititinpohjaisena järjestelmänä. Sisä- ja aluevalaistus ohjelmoidaan käyttötilanteiden mukaan. Järjestelmään luodaan valmiita, napeista ja ohjauspaneeleista käynnistettäviä käyttötilanteita.

Teknisissä tiloissa valaistusta ohjataan painike- ja kytkinohjauksena.

Varastoissa yms. ikkunattomissa tiloissa valaistusta ohjataan 230V läsnäolotunnistuksella.

Valvomo ja toimisto- ja neuvottelu/taukohuoneet varustetaan valaistuksen himmennyksellä.

Yleisötiloissa valaistusta ohjataan painike- ja aikaohjauksilla.

Kaikki automaattiset valaistusohjaukset ovat ohitettavissa käsiohjauksin.

Aikaohjaukset tuodaan rakennusautomaatiojärjestelmän (VAK-ohjaus) kautta valaistusohjausjärjestelmään.

Nykyisen uimahallitilan valaistus tehdään noudattaen nykyisiä valaistusratkaisuja, valaisimet kiskossa palkissa.



Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

Altaat varustetaan allasvalaisimilla. Valaisimet allasikkunoiden takana, valaisimet takaahuollettavia.

Kilpa-altaan alueella huomioidaan televisioinnin vaatimukset.

*LED-valaisimien valolähteet:*

- *McAdam -luku 3 tai pienempi*
- *käyttöikä L80 50.000-100.000 h B50 @ Ta25°C*

## **S252 Ulkovalaistusjärjestelmä**

Ulkovalaistuksessa käytetään LED-valaisimia.

Sisäänkäynnit ja ulkoseinät varustetaan valaisimin, noudatteleamalla arkkitehdin laatimaa visuaalista ilmettä. Ulkokatoksiin asennetaan valaisimet.

Aluevalaistusta varten pihapiiriin asennetaan pylväsvalaisimia.

Ulkovalaisimet hankitaan ilkivaltasuojattuina, IK08.

Ulkovalaistuksia ohjataan keskitetysti kello- ja valoisuusanturiohjaksella kiinteistöautomaation avulla.

## **S26 SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT**

### **S262 Lattialämmitykset**

Korjausosan uima-allastiloihin liittyvät wc-tilat varustetaan sähköisellä mukavuuslämmityksellä.

### **S264 Sadevesijärjestelmien lämmitykset**

Kaikkien kattojen sadevedenpoisto varmistetaan saattolämmityksin. *Lämmityksiä ohjataan kiinteistöautomaation kautta ulkolämpötilan mukaan.*

### **S266 Alueiden sulanapito**

Korjausosan sisäänkäynnin portaat varustetaan sulanapidolla. *Lämmityksiä ohjataan kiinteistöautomaation kautta ulkolämpötilan ja paikallisen anturin mukaan.*

## **S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT**

### **S610 Poistumisvalaistusjärjestelmä**

Rakennukseen asennetaan määräysten mukainen poistumisvalaistusjärjestelmä.

Järjestelmä toteutetaan Escap-teknologiaa hyödyntävillä valaisimilla ja langattomalla Aalto Control etähallintalaitteistolla, johon sisältyy Aalto Wireless / Ethernet-koordinaattori(t).

Kaapelointi toteutetaan normaalein asennuskaapelein.

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

## **S7 MUUT JÄRJESTELMÄT**

### **S710 Salamasuojausjärjestelmä**

Rakennukseen katoille toteutetaan kattava salamasuojausjärjestelmä. Salamasuojaus on toiminnaltaan passiivinen.

Salamasuojausjärjestelmä maadoittaa rakennukseen kohdistuvat salamaniskut vähentäen vahinkojen mahdollisuutta.

Järjestelmä toteutetaan standardin SFS-EN 62305 ja SFS-käsikirjan 609 esittämällä tavalla.

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

## T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT

Kaikkien rakennuksiin asennettavien kaapeleiden kaapeliluokkien vaatimustaso on selitetty tämän järjestelmäkuvauksen yleistiedot -osassa.

### Tietoliikenneliittymä

Kiinteistön tietoliikenneliittymän avulla käyttäjille välitetään tarvittavat tietoliikennepalvelut. Liittymän toiminnasta vastaa teleyhtiö ja liittymän tilaamisesta tilaaja.

Kiinteistön olemassa olevaan osaan tulee nykyinen operaattorin liittymäkaapeli. *Olemassa oleva tietoliikenneliittymäkaapeli puretaan. Uusi liittymäkaapeli tuodaan uutta reittiä pitkin uudisosan talojakamotilaan.* Kiinteistö liitetään teleyhtiön verkkoon optisella liittymiskaapelilla.

## T1 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT

### T110 Antennijärjestelmä

Kiinteistön antennijärjestelmä on viestintäjärjestelmä, jota käytetään TV- ja radiopalveluiden välittämiseen käyttäjien päätelaitteisiin. Ohjelmat vastaanotetaan kiinteistön omilla antennilla maanpäällisestä verkosta (DVB-T2).

Ohjelmatarjonta sisältää ulkoantenneilla kohtuudella vastaanotettavat ja mahdolliset ohjelmat.

Antennipisteitä asennetaan äänentoistokeskuksen yhteyteen, väestönsuojaan, kuntosalille ja kahvioon sekä muihin tarvittaviin tiloihin.

Kiinteistöön toteutetaan antennijärjestelmän haaroittimia kattavasti siten, että antennipisteiden lisäys myöhempiä tarpeita varten on kohtuudella toteutettavissa.

### T120 Yleisäänentoistojärjestelmä

Yleisäänentoistojärjestelmän tarkoitus on välittää kiinteistön sisätiloihin taustamusiikkia, kuulutuksia, merkkiääniä, kaupallisia tiedotteita yms. äänimateriaalia. Tarvittavat kuulutukset ja ohjelmat ajetaan myös ulkoalueille. Järjestelmää voidaan käyttää myös kiinteistössä pidettävien tapahtumien ja tilaisuuksien yleisäänentoistotarpeisiin sekä tarvittaessa hätäkuulutuksiin.

Yleisäänentoistojärjestelmä toteutetaan kaikkiin rakennuksen tiloihin. Erikseen sovittavissa tiloissa voi kuunnella järjestelmän kaiuttimista taustamusiikkia (esim. pukuhuoneissa radiota).

Uima-altaalle, kuntosalille ja monitoimiallastilaan toteutetaan yleisäänentoistosta erilliset paikalliset esitysäänentoistojärjestelmät vesi- ja kuntoliikuntatoiminnan toteuttamiseksi.

Yleisäänentoistojärjestelmästä ajettavat tai manuaalisesti puhuttavat kuulutukset välitetään kuulolaitejärjestelmiin ja hätäkuulutukset katkaisevat aina paikallisten AV-järjestelmien äänentoiston.

Järjestelmä varaudutaan liittämään paloilmoitinta täydentäväksi hälyttimeksi siten, että palokellot vaimenevat kuulutusten ajaksi (vuorottelu).

Kuulutuskohjeita asennetaan ainakin uinninvalvojen tiloihin, aulan palvelupisteeseen, äänentoistokeskuksen yhteyteen, selostamoon, toimitsijapöydälle sekä palokunnan kuulutuskoje

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

palokunnan hyökkäysreitille. Muita kuulutuskojeita asennetaan tapauskohtaisesti käyttäjän tarpeiden mukaisesti.

Järjestelmän kuulutusalueet toteutetaan rakennuttajan ohjeiden mukaisesti.

Näkörajoitteisten henkilöiden navigointia avustavien äänimajakoiden tarve selvitetään jatkosuunnittelussa.

## **T130 Yleiskaapelointijärjestelmä**

Yleiskaapeloinnilla tarkoitetaan yleiskaapelointistandardien mukaista kiinteistön kokonaisvaltaista tietoliikennekaapelointijärjestelmää, joka tukee suurta joukkoa erilaisia sovelluksia ja palveluita.

Kiinteistöön toteutetaan Viestintäviraston määräyksen 65 mukainen yleiskaapelointijärjestelmä siten, että sen rakenne ja suorituskyky palvelevat kiinteistön käyttötarkoitusta ja ennakoitavissa olevia laajennus- ja sovellustarpeita.

Yleiskaapelointijärjestelmän liitäntäpisteet ovat kaksiosaisia RJ45 tietoliikennesasioita, joita hankitaan 1 kpl jokaista työskentelypistettä kohden sekä muihin käyttöpisteisiin, kuten taukutiloihin, varastoihin jne., 1 kpl / tila. Neuvottelutiloihin kaksiosaisia rasioita toteutetaan 4 kpl / tila. Langatonta (WLAN) lähiverkkoa varten toteutetaan yleiskaapelointia 1 kpl jokaista alkavaa 50 m2 kohti. Käytävälle WLAN pisteitä asennetaan 15 metrin välein.

Lisäksi yleiskaapeloinnin kaksiosaisia tietoliikennesasioita toteutetaan kiinteistön hallinnassa oleviin teknisiin tiloihin, kiinteistön huollon tiloihin, varastoihin jne. periaatteella 1 kpl / tila. Tapauskohtaisesti rasioiden määrää voidaan lisätä käyttäjän tarpeiden mukaisesti.

Kerrosjakamoita hankitaan periaatteella kaksi vanhalle osalle ja kaksi uudelle osalle. Jakamoiden määrä tarkentuu tilavarausten yhteydessä. Jakamot ovat täyskorkeita ja lukittavia tai ne sijaitsevat lukittavassa tilassa, johon on rajattu pääsy. Jakamoiden runkokaapeleina käytetään 24xSM OS2 yksimuotokuitukaapeleita sekä 4xCAT 6<sub>A</sub> U/FTP kuparikaapeleita.

Kiinteistössä varaudutaan siihen, että tapahtumia televisioidaan. Tapahtumien televisiointia varten toteutetaan "YLE" -pisteitä. Yksi YLE piste sisältää yksi- ja monimuotokuitukaapeleita päätettynä lukittavaan kytkentäkoteloon. Lukittavan kotelon kannen alla kuituliittimet ovat käytettävissä. Yksi YLE piste asennetaan ulos sellaiseen paikkaan, jonka viereen lähetysauton voi ajaa ja pysäköidä. Sisälle asennetaan YLE pisteitä selostamoon sekä 3 kpl allasalueille myöhemmin sovittaviin paikkoihin. Lähetysauton YLE pisteestä tulee voida reitittää tietoliikennettä kuitukaapeleissa YLE sisäpisteisiin siten, että välissä ei ole aktiivilaitteita (mekaaninen kuitukytkentä).

Toimitsijapisteelle ja selostamoon asennetaan kerrosjakamo vastava runkokaapelointi, joka päätetään 24 U jakamoon.

Kerroskaapelointi (kerrosjakamo – tietoliikennesasia/keskityskohta) toteutetaan kategorian CAT 6<sub>A</sub> U/FTP kaapeloinnin ja luokan E<sub>A</sub> tarvikkein. Nousukaapelointi (talojakamo–kerrosjakamo) toteutetaan yksimuotokuiduin.

Yleiskaapelointipisteisiin liitettävät laitekaapelit (pätsikaapelit) sisältyvät sähköurakkaan. Jokaista kaksiosaista yleiskaapelointipistettä kohti hankitaan sähköurakassa kaksi 1,5 metriä pitkää CAT 6<sub>A</sub> U/FTP laitekaapelia.

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

Sovelluskohtaiset, palveluiden välittämiseen käytettävät aktiivilaitteet eivät ole osa yleiskaapelointia. Aktiivilaitteet hankkii tilaaja.

**T140 Puhelinjärjestelmä**

Langalliset puhelinjärjestelmät toimivat yleiskaapelointiverkon kaapeloinnin kautta. Mahdolliset puhelinlaitteet ja niihin liittyvät palvelut hankkii tilaaja.

**T150 Ovipuhelinjärjestelmä**

Kiinteistöön asennetaan IP-pohjainen ovipuhelinjärjestelmä, jonka avulla toteutetaan yhteydenpito rakennuksen sisäänkäynneiltä tilakohtaisille vastauskojeille.

Kiinteistön pääsisäänkäynnit (uusi ja vanha) sekä uuden rakennuksen huoltopihan ovi varustetaan soittokojeilla. Vastauskojeet sijoitetaan aula/kahvion palvelupisteeseen ja huoltohenkilökunnan tilaan. Liikuntapalveluiden tiloihin ja seurojen toimistotiloihin asennetaan vastauskojeita käyttäjien tarpeiden mukaisesti.

Ovipuhelinjärjestelmässä tulee olla mahdollisuus ottaa yhteys soittokojeelta myös tiettyihin ennalta määriteltyihin matkapuhelimiin, eli vastauskojeena voi toimia myös mobiililaitteet tai tietokoneet.

Oviympäristöistä on puheyhteys vastauskojeeseen. Vastauskojeessa on puhe- ja kuvayhteys kutsuvalle ovelle/soittajaan. Vastauskojeesta ohjataan sisäänkäyntiovien sähkölukkoja siten, että aukiohjaus tapahtuu keskuslaitteiden välillä (ei suoraan oviympäristössä).

**T170 Matkaviestintäverkkojen sisääntennijärjestelmä**

Matkaviestinverkkojen sisääntennijärjestelmän avulla matkaviestimet saadaan toimimaan radioaaltoja läpäisemättömissä rakennuksissa tai tiloissa. Matkaviestinoperaattoreiden ja Viranomaisverkon tulee kuulua kattavasti rakennuksen sisällä.

Rakennukseen asennetaan yhteinen matkaviestinsisäverkko kaapelointi kaikille operaattoreille (2G, 3G, 4G, 5G). Operaattorit voivat liittää verkkoon antennijaan ja toistimiaan. Verkkoon liitetään vähintään sopimusoperaattori ja Virve.

Huomioidaan verkon jatkosuunnittelussa Virve 2.0 vaatimukset verkolle, Virve 2 jakelusta vastaa Elisa. Huomioidaan myös, että verkon kiinteä kaapelointi voidaan joutua toteuttamaan kahdennettuna, sillä Elisa ei välttämättä suostu päästämään Virven kanssa samaan verkkoon muita operaattoreita.

VSS-tilaan toteutetaan matkaviestintäverkon sisäkuuluvuuspeitto (oma antenni VSS-tilan sisällä) sekä asennetaan passiivinen GSM-toisinjärjestelmä varalle.

**T2 TILAKOHTAISET KUVA- JA ÄÄNIJÄRJESTELMÄT**

**T210 Esitystilojen ja -tekniikoiden ohjausjärjestelmä**

Esitystilojen ja -tekniikoiden ohjausjärjestelmän avulla ohjataan ja hallitaan kuvanesitys-, äänentoisto- sekä muita esitystekniikoiden laitteita, valaistusta, verhoja, jne.

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

Tauko-, kokous- ja palaveritiloihin sekä kuntosaliin toteutetaan esitystilojen ja -tekniikoiden vaatimat johtotiet ja kiinteä kaapelointi rasioineen.

Kokous- ja palaveritiloihin sekä pukuhuoneisiin varaudutaan asentamaan tilavarauskäytöt, joita varten asennetaan kaksiosaiset yleiskaapelointipisteet ko. tilojen ovien ulkopuolelle. Yleiskaapelointipiste asennetaan mahdollisuuksien mukaan alakaton päälle johtotielle tai muualle ei niin näkyvälle paikalle, josta putkitus laitekaapelia varten tuodaan ovipieleen.

AV-järjestelmien laitehankinnat liitoskaapeleineen kuuluvat käyttäjälle.

## **T240 Kuulolaitejärjestelmä**

Kuulolaitejärjestelmän avulla tehdään kuulolaitetta käyttäville henkilöille mahdolliseksi äänentoistojärjestelmän avulla toistetun äänen selkeä ja häiriötön kuuntelu tai asioimispisteessä tapahtuva puhekommunikaatio.

Kiinteistöön toteutetaan kuulolaitejärjestelmä. Yleisäänentoistojärjestelmän kuulutukset ja hätäkuulutukset välitetään kiinteisiin induktiosilmukoihin. Ääni siirretään induktiosilmukavahvistimeen joko tilakohtaisesta ns. paikallisesta äänentoistojärjestelmästä, yleisäänentoistojärjestelmästä tai kuulolaitejärjestelmään kuuluvasta mikrofoniasta. Ääni on kuultavissa kuulolaitteilla, kun ne on säädetty T-asentoon.

Kiinteät induktiosilmukat asennetaan mm. pukuhuoneisiin, katsomoon (tietty katsomon osa), kuntosalille ja yhteen neuvotteluhuoneeseen. Kiinteät induktiosilmukat ovat vaiheensiirtosilmukoita tilojen välisen ylikuulumisen rajoittamiseksi. Aulan/kahvion palvelupisteeseen asennetaan palvelupistesilmukka.

Järjestelmän toimintaan liittyvät vahvistimet, kuuluvuusmittaukset ja -kartat kuuluvat urakkaan.

## **T3 MERKINANTO- JA KUTSUJÄRJESTELMÄT**

### **T310 Ovikellojärjestelmä**

Kiinteistöön asennetaan ovipuhelinjärjestelmä, erillisiä ovikelloja ei asenneta.

### **T320 Varattuvalojärjestelmä**

Järjestelmää ei asenneta. Tilavarauskäyttöjä asennetaan kts. kohta T210.

### **T330 Sisäänpyyntöjärjestelmä**

Järjestelmää ei asenneta.

### **T340 Avunpyyntöjärjestelmä**

Avunpyyntöjärjestelmä on merkinantolaitteisto, jonka avulla esimerkiksi liikuntarajoitteinen henkilö voi kutsua apua jonkin toimenpiteen suorittamiseen.

Avunpyyntöjärjestelmä sisältää avunpyyntöpisteessä olevat kutsu- ja kuittauspainikkeet sekä valvontapisteessä olevan merkinantolaitteen, tarvittavan kaapeloinnin ja jännitelähteen.

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

Kaikki liikuntaesteisille tarkoitettut WC-tilat, liikuntaesteisten sauna- ja peseytymistilat ja kuntosali varustetaan avunpyyntölaitteistoin. Paikallisen hälytyksen lisäksi tilojen hälytykset viedään edelleen kiinteistövalvontajärjestelmään, sekä kiinteistövalvontajärjestelmästä edelleen erikseen määriteltäviin henkilökunnan matkapuhelimiin.

## T4 TIEDOTUS- JA NÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

### T410 Ajannäyttöjärjestelmä

Ajannäyttöjärjestelmä on kiinteistön tiloihin toteutettu yhtenäinen ja keskitetysti ohjattu aikatietoja näyttävä järjestelmä.

Ajannäyttöjärjestelmä sisältää keskuskellolaitteen, joka vastaanottaa aikatieon internetistä tai satelliitista GPS antennin kautta. Keskuskello laite syöttää vastaanotetun aikatieon sivukelloihin kaapeloinnin kautta. Pääkello sijoitetaan pääteletilaan.

Sivukelloissa aikatieo esitetään vuorokaudenaika tunti- ja minuuttinäyttönä. Kellojen taulut ovat numeronäyttöllisiä. Sivukelloja sekuntiosoituksella asennetaan käyttäjän toiminnan kannalta oleellisiin tiloihin.

Tavanomaiset tunti- ja minuuttinäytöllä varustetut sivukellot toteutetaan neuvottelutiloihin, taukutiloihin, uimavalvojen tiloihin ja auloihin periaatteella 1 kpl / tila. Sekuntiosoituksella varustettuja sivukelloja toteutetaan allasalueille käyttäjän tarpeiden mukaisesti.

Allasalueille asennetaan kaksi kelloa vierekkäin, sivukello minuuttiosoituksella sekä sivukello sekuntiosoituksella. Sekuntiosoitukselliset sivukellot ovat sellaisia, joissa sekuntiviisareita on yhteensä neljä ja ne ovat eri värisiä.

Aiemmin ulkoseinällä ollut taidekello (seinässä pelkät tuntiviivat ja osoittimet) varaudutaan palauttamaan, mikäli ulkoallas toteutuu. Mahdolliselle ulkokellon koneistolle tuodaan pulssi minuuttilinjasta. Ulkokellon toteutus ja tarve tarkentuu jatkosuunnittelussa.

### T420 Informaatiopalvelujärjestelmä

Informaatiopalvelujärjestelmä on yksisuuntainen tiedotusjärjestelmä, joka palvelee kiinteistön tiloissa olevia henkilöitä. Järjestelmän avulla henkilöille voidaan välittää kuva- ja ääniviestejä ja tiedotuksia esimerkiksi infonäyttöjen välityksellä.

Informaatiopalvelujärjestelmää varten asennetaan kaksiosaisia yleiskaapelointipisteitä ja sähköpistorasioita. Järjestelmän tietoliikenne välitetään yleiskaapelointiverkon kautta.

Näyttölaitteita asennetaan rakennuttajan ohjeiden ja arkkitehdin opastesuunnitelmien mukaisesti. Järjestelmän näyttölaitteet ja ohjelmistot hankkii tilaaja.

### T450 Tulospalvelujärjestelmä

Tulospalvelujärjestelmä on näyttölaittekokonaisuus, jonka avulla urheilutapatuman katsojille ja urheilijoille välitetään tietoa, viestejä ja merkinantoja pelin peliajasta, tulostilanteesta, erikoistilanteista yms. pelitapahtumaan liittyvistä asioista.

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

Kiinteistöön toteutetaan kiinteästi asennettu tulospalvelujärjestelmä. Tulospalvelujärjestelmään sisältyvät seuraavien urheilulajien näytöt: unitilajit, uimahypyt, vesipallo ja uppopallo.

Näyttölaitteet toimivat käyttäjän ja laitetoimittajan yhteistyössä määrittämällä ao. urheilulajille tunnusomaisella tavalla. Näyttölaitteet ovat värinäyttöjä, joissa voi ajaa videokuvaa. Näyttöjä ohjataan opastavalla ohjauskojeella. Ohjauskojeessa on vaihdettavat näppäinpaneelit, jotka soveltuvat ohjauskojeen yksilöllisesti paneelia vastaavalle pelilajille. Ohjauskojeita asennetaan toimitsijapisteelle sekä muihin käytön kannalta tarpeellisiin paikkoihin.

Järjestelmän laajuus ja kokoonpano tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

## **T5 TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT**

### **T510 Sähkölukitusjärjestelmä**

Kiinteistön sähkölukitusjärjestelmällä hallitaan ovien sähkölukkoja sekä valvotaan ovien asentotiloja (kiinni/auki).

Erikseen määriteltäville ulko-oville ja toiminnallisesti osastoviin sisäoviin hankitaan rakennusurakassa sähkölukot. Sähkölukkojen toimintaa ohjataan kulunvalvontapäätteillä (T520 kulunvalvontajärjestelmä). Toteutuksen laajuus rakennuttajan ohjeiden ja arkkitehdin kulkusuunnitelmien mukaisesti.

### **T520 Kulunvalvontajärjestelmä**

Kulunvalvontajärjestelmä on turvallisuusjärjestelmä, jonka avulla hallitaan rakennuksessa tapahtuvaa kulkemista, ovien yms. aukkojen aukioloa sekä lukitusta. Järjestelmä rekisteröi kiinteistössä tapahtuvan luvallisen kulkemisen ja ohjaa sekä valvoo kulkureittien kiinnioloja ja lukituksia. Kulunvalvottujen kuoren ovien tilatiedot välitetään keskuslaitteiden kautta myös murtoilmaisujärjestelmään (T530).

Kiinteistöön asennetaan kulunvalvontajärjestelmä, joka sisältää keskuslaitteet, koodinäppäimistöt, tunnisteet (tagit), tarvittavat varasähkölaitteet, kaapeloinnin ja johtotiet. Kouvolan kaupungin käyttämä järjestelmä on Abloy OS.

Järjestelmään liitetään osastoivia ovia ja ulko-ovia rakennuttajan ohjeiden ja arkkitehdin kulkusuunnitelmien mukaisesti. Hissi varustetaan kulunvalvontalaittein eri kerrokseen tapahtuvan kulkemisen rajoittamiseksi.

Turvajärjestelmiä varten asennetaan fyysisesti erillinen tiedonsiirtoverkko aktiivilaitteineen (kaapelointi, kytkimet jne.). Keskuslaitteet sijoitetaan turvajärjestelmille varattuun turvalaitetilaan.

### **T530 Murtoilmaisujärjestelmä**

Murtoilmaisujärjestelmä on turvallisuusjärjestelmä, jonka avulla kiinteistön sisätiloihin tapahtuva luvaton tunkeutuminen ja tiloissa liikkuminen voidaan havaita ja tiedottaa suojelu- ja vartiointihenkilöstölle.

Kiinteistön murtoilmaisujärjestelmällä suojataan rakennuksen kaikki aukot (kuorisuojaus) ja kiinteistön hallinnassa olevat käytävätilat.



Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

Ikkunoiden osalta kuorisuojaus ulotetaan rakennuksen ulkopuolisilta kulkualueilta lukien 4 m korkeuteen saakka. Lisäksi katolla olevat mahdolliset ihmisen mentävät luukut valvotaan.

Kulunvalvottujen kuoren ovien tilatiedot tuodaan keskuslaitteiden kautta murtoilmaisujärjestelmään.

Murtoilmaisujärjestelmä on osoitteellinen ja sisältää keskuslaitteet, ohjaus- ja käyttölaitteet, ilmaisimet, paikallishälyttimet sekä tarvittavat varasähkölaitteet, kaapeloinnin ja johtotiet. Järjestelmästä on ilmoituksensiirtoyhteys vartiointiliikkeen hälytyskeskukseen.

## **T540 Ryöstöilmaisujärjestelmä**

Järjestelmän avulla palveluhenkilöstö voi kutsua apua ja käynnistää valvontalaitteita rikos- tai muun uhkatilanteen sattuessa.

Kiinteistön kaikkiin asiakaspalvelupisteisiin toteutetaan ryöstöilmaisupainikkeet. Ryöstöilmaisuoimaisuus sisällytetään osaksi murtoilmaisujärjestelmää T530.

Painettaessa ryöstöhälytyspainiketta henkilöön kohdistuvassa ryöstö- tai muussa uhkatilanteessa järjestelmä tuottaa hälytyksen turvallisuushenkilöstölle sekä ulkopuoliseen valvontapisteeseen

Hälyttimien käynnistymishetki ja toiminta-aika voidaan ohjelmoida vapaasti. Hälyttimet voidaan määrittää toimimattomiksi ns. hiljaista hälytystä varten. Järjestelmä käynnistää myös hälytyspisteen aluetta kuvaavat kameravalvonnat.

Ryöstöilmaisupainikkeet kaapeloidaan omana väylänä murtoilmaisujärjestelmän keskukseen.

## **T550 Kameravalvontajärjestelmä**

Kameravalvonnan tarkoituksena on havaita ja tallentaa valvottavan alueen tapahtumat, tunnistaa valvontakohteessa olevat henkilöt ja havaita yksityiskohtia valitulla tarkkuustasolla. Kameravalvonta ehkäisee ennalta rikostapahtumia ja tuottaa mahdollisuuden selvittää turvallisuutta vaarantaneita tapahtumia jälkikäteen.

Sisäänpyrkijöiden tunnistamista ja tilojen sekä ominaisuuden valvontaa varten kiinteistöön toteutetaan kameravalvontajärjestelmä. Kiinteistön hallinnassa olevalla kameravalvonnalla valvotaan ulkona julkisivuja, sisäänkäyntejä ja parkkialuetta, sisällä sisääntuloväyliä, auloja, palvelupistettä ja yleisiä käytäväalueita. Allasalueilta tulee kuvata yleisesti allasalue ja katsomot. Lisäksi kuvataan yleiskuvaa veden pinnan alapuolelta niistä altaista, jossa se on mahdollista (ikkuna veden alla).

Kameravalvonnan peruslaatu on sellainen, että kuvassa oleva henkilö voidaan havaita ja tunnistaa. Erikseen määriteltävien alueiden kameroissa mukana kuvattavan kohteen äänimaailman tallennus.

Kameravalvontajärjestelmä valvoo tiloja jatkuvasti. Kameroiden kuvat tallennetaan Kouvolan kaupungin käytössä olevaan tallennuspalveluun (pilvipalvelu). Paikallisia tallentimia ei asenneta. Kouvolan kaupungilla on käytössä Loihde Oy kameravalvontapalvelu, johon kameroiden tallenteet viedään.

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

Uinnivalvojien valvomotilat varustetaan näyttötauluin, joihin kamerakuvaa välitetään allasalueilta ja altailta veden alta. Uimahallin kassa varustetaan näyttötauluin, joihin välitetään kamerakuvaa sisääntuloauloista ja ulko-ovilta.

Kameroiden jännitesyöttö toteutetaan PoE-virransyötöllä. *Järjestelmää palvelevat laitteet* sijoitetaan turvalaitteiden jakamohuoneeseen tai turvalaitetiloihin. Kamerateat, aktiivilaitteet ja kytkimet hankkii tilaaja. Järjestelmää palvelevat kytkimet varustetaan rakkimallisilla UPS laitteilla, jotka pitävät laitteita pystyssä pienen, max 15 min sähkökatkon aikana. UPS laite sisältyy sähköurakkaan.

Turvajärjestelmiä varten asennetaan fyysisesti erillinen tiedonsiirtoverkko aktiivilaitteineen (kaapelointi, kytkimet jne.). Keskuslaitteet sijoitetaan turvajärjestelmille varattuun turvalaitetilaan.

## T6 PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

### T610 Paloilmoitinjärjestelmä

Paloilmoitinjärjestelmä on tulipalon ja savunmuodostuksen havaitsemiseksi kiinteistöön toteutettu paloturvallisuusjärjestelmä. Paloilmoitinjärjestelmän tarkoitus on suojata rakennuksessa olevia ihmisiä sekä kiinteää ja irtainta omaisuutta ilmoittamalla alkavasta palosta niin aikaisessa vaiheessa, että pelastautuminen ja palonsammutus voidaan hoitaa laadittujen suunnitelmien ja ohjeiden mukaisesti.

Kiinteistöön asennetaan osoitteellinen paloilmoitinjärjestelmä paloteknisen suunnitelman ja rakennusluvan mukaisessa laajuudessa. Järjestelmän toteutuksessa ja suunnittelussa huomioidaan seuraavat ohjeet ja suositukset:

- ST-ohjeiston 1 Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019
- ST-käsikirjan 10 Paloilmoitinjärjestelmät
- ST 662.10 Paloilmoittimen suunnitteluohje

Paloilmoitinjärjestelmä sisältää paloilmoitinkeskuksen, ohjaus- ja näyttölaitteet, paloilmaisimet, palopainikkeet, hälytinlaitteet sekä tarvittavat varasähkölaitteet. Automaattinen paloilmoitin liitetään jatkuvasti toimivalla ilmoituksensiirtoyhteydellä Hätäkeskuslaitoksen hätäkeskukseen. Järjestelmän keskuslaitteet sijoitetaan turvalaitetilaan ja käyttölaite palokunnan hyökkäysreitille.

Allastilojen suojauksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota ilmaisinalaintoihin väärin hälytysten välttämiseksi.

Järjestelmä liitetään yleisäänentoistojärjestelmään automaattisten hätäkuulutusten toteuttamiseksi. Järjestelmän palohälyttimien ja rakennuksen poistumishälytys- ja turvakuulutussyönteiden välille toteutetaan vuorotteluohjaus. Hälyttimien tulee hiljentyä evakuointiviestin ajaksi.

### T630 Savunpoiston ohjaus- ja valvontajärjestelmä

Rakennukseen toteutetaan savunpoistojärjestelmä paloteknisen suunnitelman mukaisesti. Sähköinen savunpoisto liitetään sähköverkkoon ennen kiinteistön pääkeskuksen pääkytkintä.

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

**T660 Palo-ovien ohjaus- ja valvontajärjestelmä**

Palo-osastojen rajoilla olevat auki pidettävät palo-ovet ohjataan palotilanteessa kiinni.

**T670 Poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmä**

Erillistä poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmää ei asenneta. Yleisäänentoistojärjestelmästä ajetaan myös poistumiseen ja turvakuulutuksiin liittyvät kuulutukset ja tiedotteet. Kts. kohta T120.

**T7 VIRANOMAISJÄRJESTELMÄT**

**T710 Viranomaisviestijärjestelmä**

Viranomaisviestijärjestelmän tehtävänä on varmistaa viranomaisten (poliisi, pelastus, sammutus jne.) käyttämien viestilaitteiden toiminta kiinteistön alueella ja sisätiloissa.

Viranomaisviestijärjestelmän laajuus määritetään Virven sisäverkon tarvekartoituslomakkeen (Lomake L1) avulla. L1 lomake käydään läpi pelastuslaitoksen kanssa rakennuslupavaiheessa.

**T720 Väestönsuojeluhälyttimet**

Hälyttimiä asennetaan pelastusviranomaisen niin vaatiessa. Tarve tarkentuu jatkosuunnittelussa.

**T8 AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT**

**T810 Rakennusautomaatiojärjestelmä**

Rakennusautomaatiojärjestelmään liitetään seuraavia toimintoja:

- LVI- laitteiden ohjaukset ja hälytykset
- valaistusohjaukset
- turvajärjestelmien vikailmoitukset
- paloilmoinjärjestelmä
- energiankulutustiedot

LVI-suunnitelmien mukaisille kojeille ja laitteille asennetaan halogeenivapaat MMJ-, MMO-, NOMAK-, JAMAK- ja KLM-tyyppiset ohjaus- ja hälytysjohdot. Jakokeskuksille ja sähkö- ja telejärjestelmien keskuslaitteille asennetaan ohjaus- ja hälytysjohdot.

**T840 Energianmittausjärjestelmä**

Rakennuksen sähköenergian päämittaukset toteutetaan keskijännitekojeistoon sijoittuvalla sähkölaitoksen energiamittauksella.

Alamittaukset toteutetaan mm. seuraaville kuormille:

- IV-sähkö (pl. pienet erillispoistot). Ilmanvaihtokoneiden yhteenlasketun liittymistehon ylittäessä 20 kW IV-koneisiin lisäksi toteutetaan valmius kulutusjousto.
- ulkovalaistus
- sisävalaistus
- keittiö/kahvila (kokonaismittaus)
- sähköautojen latauspisteet

Anna Degerlund  
Nina Immonen

28.02.2023

Työnumero 3310598

- sähköiset pihasulatukset
- muut sähkölaitteet (muualla kuin keittiössä), joiden nimellisteho on vähintään 6 kW
- muu kiinteistö sähkö
- vuokralaiset
- jäähdytysjärjestelmä (sisältäen kompressorit, lauhduttimet ja lauhdutinpiirin pumput sekä verkostopumput)
- lämpöpumput
- aurinkovoimala

LVI-järjestelmien päämittaukset LVI/RAU-suunnitelmien mukaan.