

Hangon konevarikko

HANKESELOSTUS

Hangon kaupunki

17.6.2025

P53676

Sisällys

1	YHTEYSTIEDOT	3
1.1	Tilaaaja	3
1.2	Käyttäjä.....	3
1.3	Hankesuunnitteluryhmä.....	3
	Pää- ja arkkitehtisuunnittelu.....	4
2	Hankkeen tausta.....	5
2.1	Kohde.....	5
2.2	Hankkeen lähtökohdat	5
2.3	Hallivaihtoehtojen tarkastelut	6
3	Hankkeen lähtötiedot	6
3.1	Tontti ja asemakaava.....	6
3.2	Tonttialueen käyttösuunnitelma.....	7
3.3	VSS ja sprinklaus.....	8
3.4	Kunnallistekniikka.....	8
3.5	Muut rakennukset	8
3.6	Pohjaolosuhteet ja maaperätutkimus.....	9
4	Hankkeen laajuus ja tilaohjelma.....	10
4.1	Tilaohjelma	10
4.2	Hallitilat	11
4.3	Sosiaali- ja toimistotilat	11
5	Tekniset ratkaisut ja vaatimukset	12
5.1	Rakenteelliset ratkaisut.....	12
5.2	LVIAE tekniikka ja energiatehokkuus	12
5.3	Sähkötekniikka.....	13
6	Hankkeen kustannusarvio	14
7	Liitteet.....	15

1 YHTEYSTIEDOT

1.1 Tilaaaja

Hangon kaupunki

Santalantie 2
10960 Hanko

Jukka Takala, Kuntatekniikan yksikön päällikkö
040 1359280
jukka.takala@hanko.fi

Bengt Lindholm, Sisäisten palvelujen päällikkö
019 220 3291
bengt.lindholm@hanko.fi

1.2 Käyttäjä

Hangon kuntatekniikka

Mats Rejström
040 083 5382
mats.rejstrom@hanko.fi

1.3 Hankesuunnitteluryhmä

Rakennuttajakonsultti:

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Projektipäällikkö
Kari Sainio
kari.sainio@fcg.fi

Projekti-insinööri
Pekka Ruutikainen
pekka.ruutikainen@fcg.fi

17.6.2025

RP

PIMA-konsultti
Mika Kaakkomäki
mika.kaakkomaki@fcg.fi

Suunnittelu:

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Pää- ja arkkitehtisuunnittelu
Eija Rauhamaa-Kujala
eija.rauhamaa-kujala@fcg.fi

Rakennesuunnittelu
Karri Kailajärvi
karri.kailajarvi@fcg.fi

LVIA-suunnittelija
Mika Lehtisalo
mika.lehtisalo@fcg.fi

Sakari Ruusunoksa
sakari.ruusunoksa@fcg.fi

Sähkösuunnittelu
Andreas Fagerström
andreas.fagerstrom@fcg.fi

Energiasuunnittelu
Antti Kaijalainen
antti.kaijalainen@fcg.fi

Hulevesisuunnittelu
Ella Havulinna
ella.havulinna@fcg.fi

2 Hankeen tausta

2.1 Kohde

Hankesuunnittelun kohde sijaitsee Hangossa osoitteessa Lasitehtaankatu 8 a, 10960 Hanko.

Tontilla sijaitsee kaksi olemassa olevaa teollisuus- / varastorakennusta. Toinen rakennuksesta on teräsrunkoinen halli ja toinen massiivitiilimuurattu matala teollisuusrakennus. Tontille rakennetaan kolmas rakennus Hangon kaupungin kuntatekniikkaosaston käyttöön. Kohteen olevissa rakennuksissa on ollut toimintaa 1960-luvulta lähtien. Tontin lähetyillä sijaitsee hotelli, Hangon paloasema ja muita teollisuusrakennuksia.

Tontti on lähtötietojen perusteella hiekkamaata ja se sijaitsee pohjavesialueella. Tontti laskee jyrkästi rakennuksen länsipuolelle kohti metsäaluetta. Uuden hallin pihamaa tulee olemaan noin 0,8 m korkeammalla kuin olevien hallirakennuksien.



Kuva 1. Yleiskuva tontilta etelään.



Kuva 2. Yleiskuva tontilta pohjoiseen.

2.2 Hankkeen lähtökohdat

Hangon kaupungin kuntatekniikan osaston nykyiset varasto- ja työskentelytilat eivät täytä enää säädösten vaatimuksia. Hangon kaupunki on ostanut kuntatekniikan toiminnoilleen tontin, jossa on kaksi olemassa olevaa rakennusta. Rakennukset eivät sovellu kuntatekniikan nykyisiin toimintoihin sellaisinaan ilman laajoja peruskorjaustoimenpiteitä. Hallit eivät mahdollista esimerkiksi nykyisten ajoneuvojen säilytystä ja huoltoa.

Hankesuunnittelun tarkoitus on tutkia eri ratkaisuja toteuttaa kuntatekniikan toiminnot uudella tontilla. Toiminnot tullaan sijoittamaan uudishallirakennukseen.

2.3 Hallivaihtoehtojen tarkastelut

Hankesuunnittelussa tarkasteltiin vaihtoehtoina PVC-katteella verhottua (ns. pressuhalli) sekä pelti-villa-pelti-elementeillä verhottua teräsrunkoista hallia. Kustannuserot eri halliratkaisujen välillä eivät olleet merkittävät.

Autosuojaan palomääräykset pintamateriaalien osalta ovat B-s1, d0. Määräykset eivät täyty PVC katteisella hallirakenteella, koska PVC katteet täyttävät luokan B-s2, d0 vaatimukset.

Hankesuunnittelussa päädyttiin teräsrunkoiseen pelti-villa-pelti-elementtihalliin.

3 Hankkeen lähtötiedot

3.1 Tontti ja asemakaava

Tontilla on voimassa oleva asemaakaava vuodelta 1963.

T TV = Yhdistettyjen teollisuus- ja varastoalueiden korttelialue.

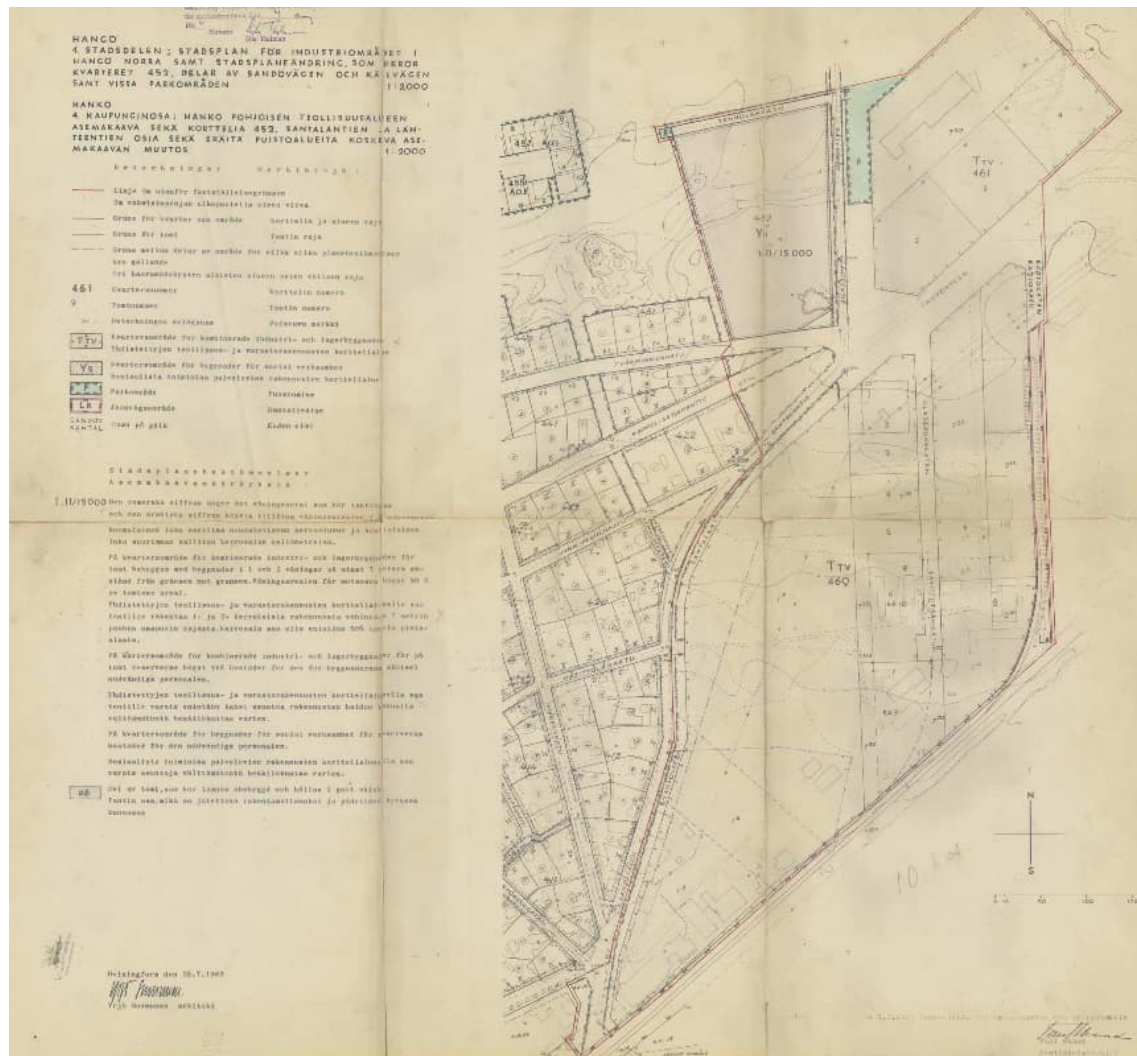
Tontille saa rakentaa 1- ja 2- kerroksisia rakennuksia vähintään 7 metrin päähän naapurin rajasta. Kerrosala saa olla enintään 50 % tontin pinta-alasta.

Kiinteistön tunnus on 78-4-465-20.

Tontin pinta-ala on 17 529 m².

17.6.2025

RP



Kuva 3. Asemakaava (1963)

3.2 Tonttialueen käyttösuunnitelma

Tonttialueen käyttösuunnitelma on esitetty asemakaavassa.

Uusi hallirakennus sijoitetaan olevien rakennuksien länsipuolelle Lasitehtaankadun vierustalle tontin keskivaiheille. Kulku tontille tehdään olemassa olevasta portista Lasitehtaankadulta.

Tontin eteläpäädyn maa-alueen Hangon kaupunki vuokraa mahdollisesti kolmannelle osapuolelle.

3.3 VSS ja sprinklaus

Pelastuslain mukaan väestönsuoja tulee rakentaa teollisuus-, tuotanto- ja varastorakennuksissa, kun rakennuksen kerrosala on yli 1 500 m². Tässä hankkeessa väestönsuojan rakentamisvelvollisuus ei kerrosalan puolesta täyty (Pelastuslaki 71 §).

Samalla tontilla tai rakennuspaikalla jo olevia rakennuksia, joiden osittaisesta loppukatselmuksesta on kulunut yli viisi vuotta ennen rakennuslupahakemuksen vireille tuloa, ei oteta huomioon uudisrakennuksen väestönsuojan rakentamisvelvollisuutta määrättäessä. Eli väestönsuojan rakentamisvelvoite ei täyty tässäkin tapauksessa.

Hallissa säilytetään lyhytaikaisesti muutamia vararenkaita traktoreiden maansiirtovaunuja varten. Muut renkaat säilytetään kylmässä vanhassa peltivarastossa, joka sijaitsee samalla tontilla. Täten sprinklausta uuteen halliin ei tarvita.

3.4 Kunnallistekniikka

Konevarikon piha-alue tulee asfaltoida, jotta voidaan estää haitallisten aineiden päätyminen pohjavesiin. Mikäli tontin pohjoispuolen sorakenttä jätetään asfaltoimatta, tulee se selvittää erikseen ympäristöviranomaiselta.

Piha-alueen vedet käsitellään öljyn- ja hiekanerotuksella ennen johtamista hulevesiviemäriin. Tontin korkeusaseman vuoksi hulevedet pumpataan tontilta, hulevesipaineviemäri rakennetaan Glasbruksgatanin hulevesiviemäriin asti, missä hulevesipaineviemäri puretaan kadun viettoviemäriin.

Ajoneuvojen pesupaikan vedet johdetaan jätevesiviemäriin. Pesupaikkaa varten rakennetaan painanne piha-alueelle, joka viemäroidään erikseen.

3.5 Muut rakennukset

Olemassa olevista rakennuksista ei ole käytössä laajasti lähtötietoja. Toinen rakennuksista on teräsrunkoinen halli ja toinen tiilimuurattu entinen teollisuusrakennus. Olevat rakennukset eivät mahdollista Hangon kuntatekniikan toiminnallisia tavoitteita.



Kuva 4. Olemassa oleva teräsrunkoinen halli.



Kuva 5. Olemassa oleva tiilirunkoinen rakennus.

3.6 Pohjaolosuhteet ja maaperätutkimus

Tontille on tehty maaperän haitta-ainetutkimus vuonna 2021 (Envineer 12.11.2021).

Tontti sijaitsee pohjavesialueella (Hanko 0107801, Luokka 1). GTK on tehnyt alueesta yleisluontoisen hydrogeologisen selvityksen, jonka mukaan alueen pintamaa on silttiä, jonka päälle on muodostunut orsivettä. Varsinainen pohjavesi sijaitsee syvemmällä hiekkaisemmissä kerroksissa.

Maaperätutkimuksen perusteella tontin maaperän haitta-aineet on tutkittu riittävän tarkasti sekä laajasti uuden hallirakennuksen rakentamisalueella. Kohteeseen ei ole tarvetta tehdä maaperän haitta-ainetutkimuksen takia lisätutkimuksia.

Kun uudisrakennuksen sijainti on varmistunut, sen perustusten pohjaolosuhteet on varmistettava lisäpohjatutkimuksin.

4 Hankkeen laajuus ja tilaohjelma

4.1 Tilaohjelma

Hankkeen alustava tilaohjelma on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 1. Tilaohjelma

VARIKKO	Tila	Pinta-ala
	KONEHALLI	746
	KORJAAMO	325
	TULITYÖ	50
	YHTEENSÄ	1 121
TOIMISTO-/ SOSIAALITILAT	Tila	Pinta-ala
	LJH	20,4
	IV	3,9
	SPK / TLE	9,2
	TK	6,9
	PESU	7,6
	LE-WC	6,5
	TOIMISTO	17,5
	PUKuhuone	14,5
	WC	3,1
	KÄYTÄVÄ	6,5
	WC	3,1
	PUKuhuone	14,5
	PESU	7,6
	TAUKOTILA	39,2
	TK	3,5
	YHTEENSÄ	164,0

4.2 Hallitilat

Hallitilat ovat pelti-villa-pelti-sandwichelementtirakenteisia ja puolilämpimiä.

Hallissa pitää pystyä varastoimaan ja korjaamaan 25 ajoneuvoa. Ajoneuvot ovat tiehöyliä, pakettiautoja, kaivinkoneita yms.

Hallin ovet ovat käyntiovellisia sähkökäyttöisiä nosto-ovia.

Hallissa on erillinen palo-osastoitu tulityötila, jonne on päästävä ajamaan ajoneuvolla.

Hallin IV-konehuone sijoitetaan tulityötilan viereen erillisen teräsrungon päälle.

Konehallin takaseinälle sijoitetaan pilariväleihin varastohyllyt.

4.3 Sosiaali- ja toimistotilat

Pukutilat ovat sekä naisille että miehille. Pukukaappeja molemmissa tiloissa 15 henkilölle. Pukutilojen välittömässä läheisyydessä ovat WC-tilat ja pesuhuoneet. Käynti sosiaalitiloihin on järjestetty sekä konehallin että taukotilan puolelta.

Taukotilassa on mahdollisuus ruokailuun 15 henkilölle. Taukotilan varustus on jääkaappi/pakastin, liesi ja mikroaaltouuni.

Toimistossa on työpisteet kahdelle henkilölle.

Toimiston pääsisääkäynnin yhteydessä on luiskaa pitkin pääsy LE-WC-tilaan.

Tuulikaapista on käynnit myös IV-tilaan ja sähköpääkeskukseen. Lämmönjakohuoneeseen kuljetaan ulkokautta.

5 Tekniset ratkaisut ja vaatimukset

5.1 Rakenteelliset ratkaisut

Rakennuksen rungon perustamistapa tulee määrittää maaperätutkimusten mukaan. Alapohja toteutetaan lähtökohtaisesti maanvaraisella teräsbetonilaatalla.

Hallin runko on teräsrakenteinen. Yläpohjan kantavat rakenteet toteutetaan teräsristikoina ja rakennejärjestelmä jäykistetään pilarilinjojen väliin sijoitettavilla vinositeillä sekä yläpohjan tuuliristikoilla. Jäykistysjärjestelmän toteutuksessa tulee huomioida hallin suurten nosto-ovien sijoittelu hallin ulkoseinillä.

Sosiaalitilojen siipi toteutetaan puurakenteisena. Kantavat seinät toteutetaan puurankaisina ja yläpohja NR-ristikoilla.

Rakennuksen alustavat ja viitteelliset rakennetyypit löytyvät hankeselostuksen liitteestä.

5.2 LVIAE tekniikka ja energiatehokkuus

Rakennuksen päälämmitysmuoto on ilma-vesilämpöpumppujärjestelmä, jota täydennetään sähköisellä veden lämmityksellä huipputehontarpeen kattamiseksi.

Rakennuksen halliosuus lämmitetään kattoon asennettavilla vesikiertoisilla kiertoilmapuhaltimilla. Toimisto-osan lämmitys toteutetaan vesikiertoisilla teräslevypattereilla termostaattiventtiilein.

Rakennus liitetään kunnalliseen vesijohto- ja viemäriverkostoon. Halliosuus varustetaan käyttäjän tarpeiden mukaan riittävillä määrillä kylmä- ja lämminvesipisteitä. Rakennuksen ulkopuolelle sijoitettava kaluston pesupaikka varustetaan painepesulaitteiden täyttöö varten tarkoitetuilla vesipisteillä. Hallin jätevedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivojen kautta kunnalliseen jätevesiviemäriin.

Rakennuksen ilmanvaihto toteutetaan LTO:lla varustetuilla koneellisilla tulo-/poistoilmanvaihtokoneilla sekä käyttäjän tarpeen mukaisilla erillispoistoilla. Halliosat varustetaan pako-kaasunpoistolaitteilla.

LVIAE-tekniikan hankesuunnitelma on esitetty erillisessä selostuksessa.

Koko rakennuksen arvioitu lämmitystehontarve on esitetty alla.

17.6.2025

RP

Taulukko 2. Rakennuksen lämmitystehontarve.

Tilojen lämmitys	54 kW
Ilmanvaihdon lämmitys	77 kW
Käyttöveden lämmitys	77 kW
Rakennuksen lämmitystehontarve	209 kW

Rakennuksen lämmityksen arvioitu vuotuinen ostoenergiankulutus sisältäen valaistuksen on esitetty alla. Kaikki rakennuksen lämmitys tuotetaan sähköllä.

Taulukko 3. Rakennuksen ostoenergia sisältäen lämmityksen ja valaistuksen.

Tilojen lämmitys	54000 kWh
Ilmanvaihdon lämmitys	24000 kWh
Lämmin käyttövesi	17000 kWh
Sähkölaitteet	118000 kWh
Rakennuksen vuotuinen ostoenergia*	213000 kWh
*pois lukien käyttäjän laitteet, jäähdytys, aluesähköistys,	
ja sähköautojen lataus	

Alla on esitetty arvioidun ostoenergiamäärän sähkönsiirron ja sähkömyynnin vuosikustannukset käyttäen arvonlisäverottomia nykyhintoja.

Taulukko 4. Vuotuiset arvonlisäverottomat lämmityksen ja valaistuksen ostoenergiakustannukset

Sähkön siirto sisältäen sähköverot (alv 0%)	18400 €
Sähkön myynti (alv 0%)	12100 €
Ostoenergian vuotuinen hinta (alv 0%)*	30500 €
*pois lukien käyttäjän laitteet, jäähdytys, aluesähköistys,	
sähköautojen lataus, ja sähkön kiinteät kuukausimaksut	

5.3 Sähkötekniikka

Halli varustetaan tavanomaisilla sähkö-, valaistus-, ja turvajärjestelmillä. Tarkempi kuvaus näistä käy ilmi sähkötekniikan hankesuunnitelmasta.

6 Hankkeen kustannusarvio

Hankkeelle on laadittu kustannusarvio hankesuunnitelman pohjalta. Kustannusarvio on tehty rakennusosa-arviona Haahtelan Kustannustieto-ohjelmistolla. Hintataso on 99,0.

Kustannusarvio	3 009 000 €	2 252 €/brm ²
----------------	-------------	--------------------------

Erittely

Halli	1 980 000 €
Toimisto	642 000 €
Pihan asfaltointi	328 000 €
Pesupaikka	59 000 €

Halli:

- Hallirakennus ja sen kaivuutyöt
- Talotekniikan liittymät ja niiden kaivuutyöt

Toimisto:

- Toimistorakennus ja kaivuutyöt
- Talotekniikan liittymät ja niiden kaivuutyöt

Pihan asfaltointi:

- Asfaltointi, pois lukien pesupaikan alue
- Sadevesijärjestelmä ja sen kaivuutyöt
- Pihan valaistus
- Autojen latauspisteet

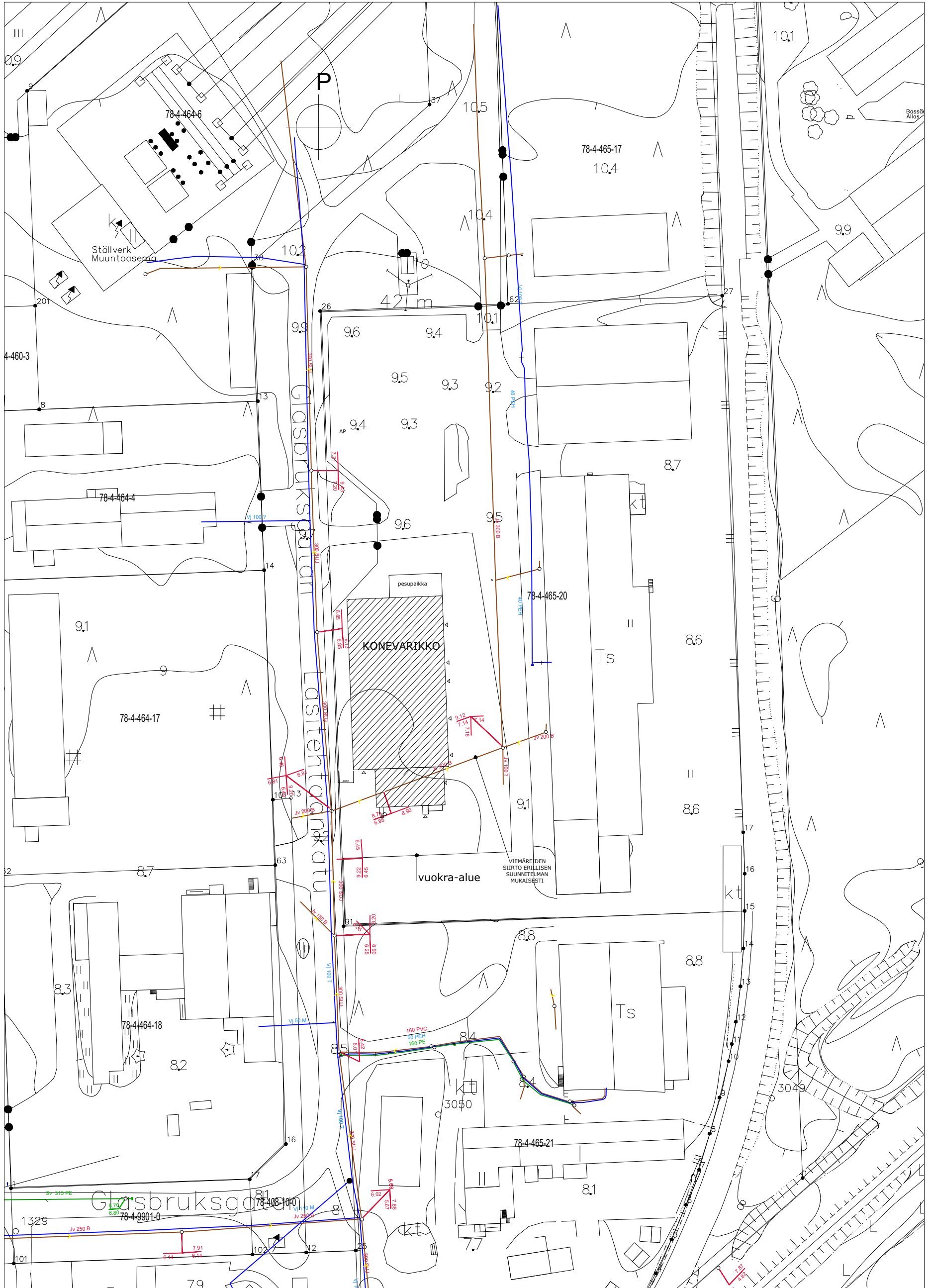
Pesupaikan viemärointi ja asfaltointi:

- Pesupaikan alueen asfaltointi, noin 664 m²
- Pesupaikan viemärointi ja erotuskaivo

Eritellyt kustannukset ovat suuntaa antavia ja ne eivät huomioi vaiheistamisesta aiheutuvia lisäkustannuksia.

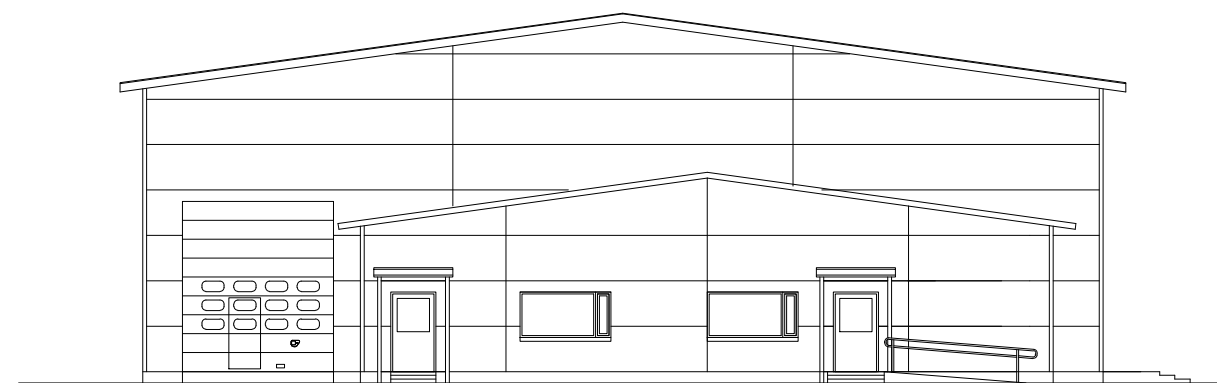
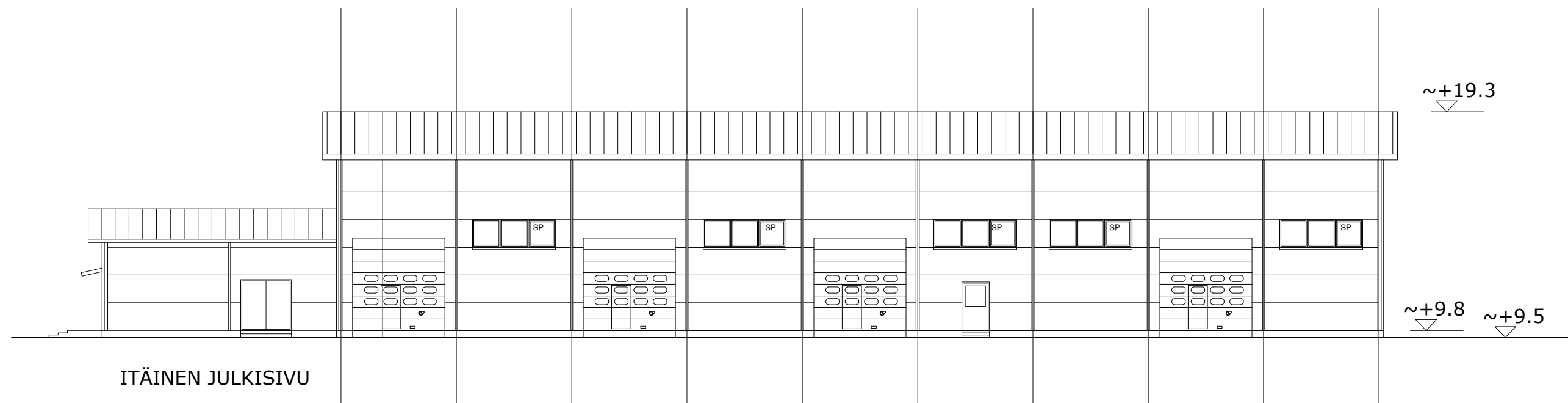
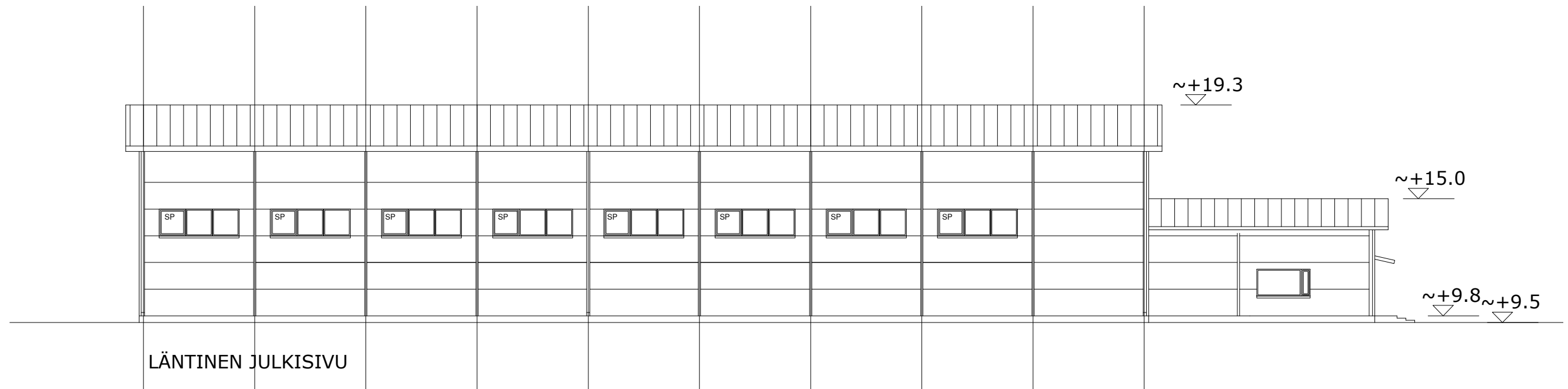
7 Liitteet

LIITE 1	ARK Piirustukset
LIITE 2	RAK rakennetyypit
LIITE 3.1	LVIAE-hankeselostus
LIITE 3.2	LVIAE-paikannuspiirustus, Liite 1
LIITE 3.3	IV-palvelualueet, Liite 2
LIITE 4	Hankesuunnitelma, sähkö
LIITE 5	Asemapiirustus, hulevedet ja viemäröinti



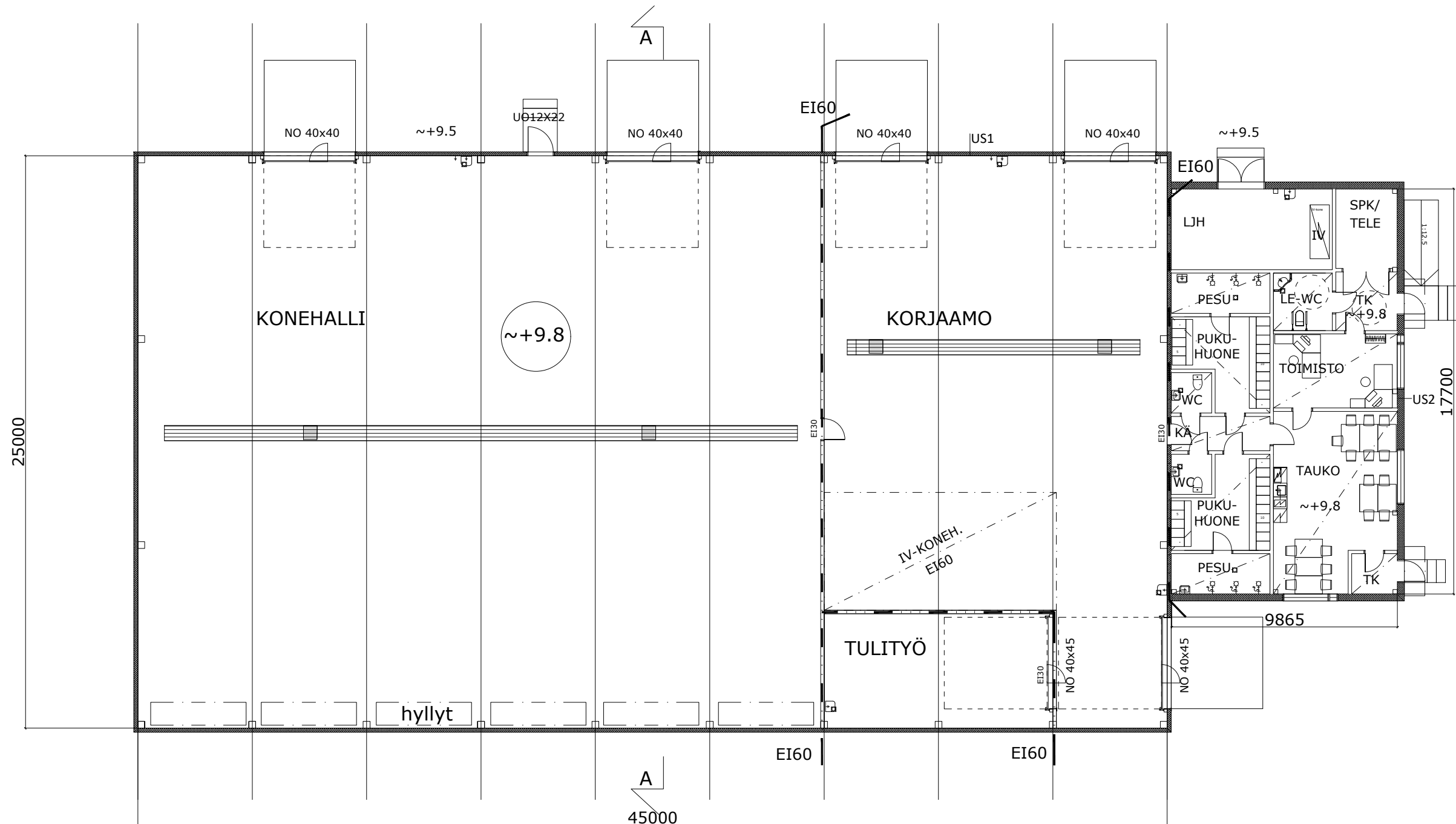
17.6.2025 / ERa

HANGON KAUPUNKI
 HANGON KONEVARIKKO
 ASEMAPIIRROS 1:1000/A3



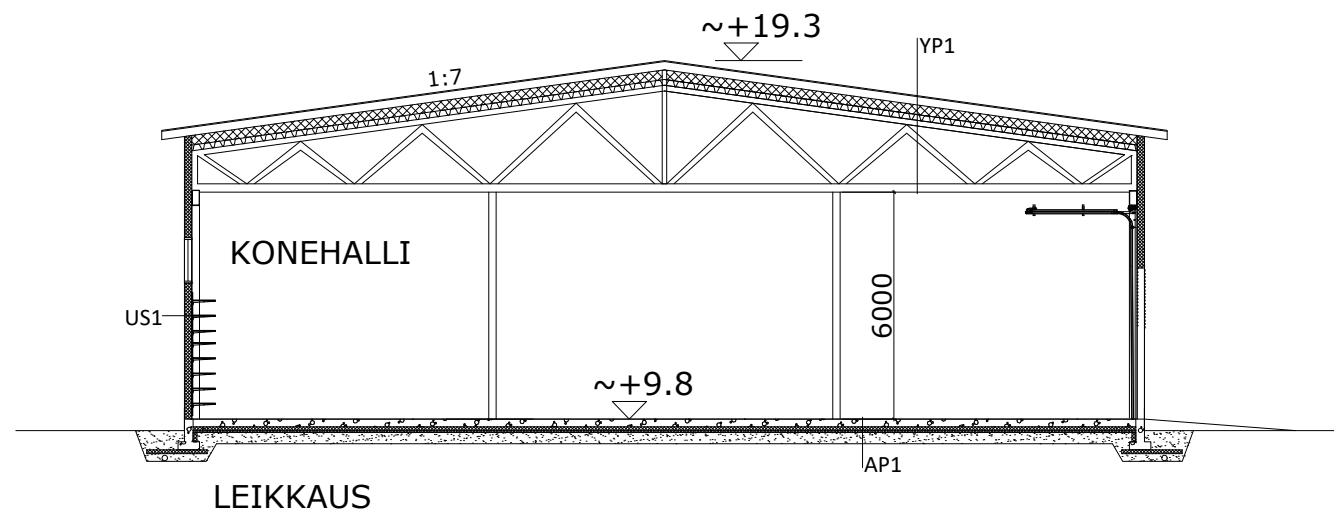
17.6.2025 / ERa

HANGON KAUPUNKI
HANGON KONEVARIKKO
JULKISIVUKAAVIOT 1:200/A3



RAKENNUKSEN PALOLUOKKA P3
 SAVUNPOISTO TAPAHTUU SAVUNPOISTOIKKUNOIDEN KAUTTA.
 LAUKAISUPAINIKKEET SIJOITETAAN ULKO-OVIEN VIEREEN.
 KORVAUSILMA HALLIIN NOSTO-OVIEN KAUTTA.

KERROSALA 1150 m² + 186 m² = 1336 m².
 TILAVUUS 7855 m³ + 647 m³ = 8502 m³



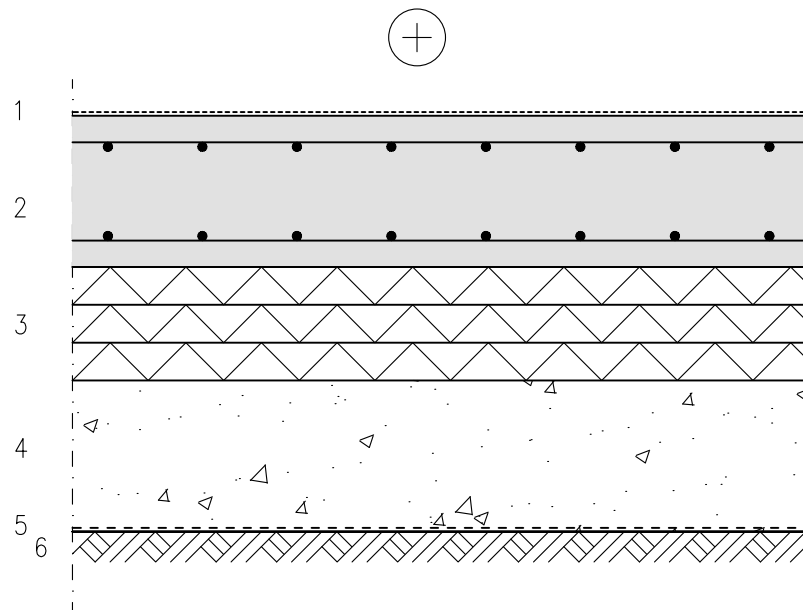
17.6.2025 / ERa

HANGON KAUPUNKI
 HANGON KONEVARIKKO
 TILAKAAVIO JA LEIKKAUS 1:200/A3

HANKESUUNNITELMAA VARTEN 17.6.2025

Tunnus Lukumäärä			Muuttanut		Päiväys					
Kaupunginosa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä							
Rakennuksen numero/Rakennusten numerot/Rakennustunnus/Rakennustunnukset 78-4-465-20										
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS			Piirustuslaji RAKENNEPIIRUSTUS		Juoks.no					
Rakennuskohde Hangon kaupunki Hangon konevarikko Lasitehtaankatu 8 a 10960 Hanko			Piirustuksen sisältö Rakennetyypit		Mittakaavat 1:10					
 FCG Finnish Consulting Group Oy Osmontie 34, PL 950 00601 Helsinki Puh. 010 4090 www.fcg.fi			Suunnitteluala, työnumero ja piirustuksen numero RAK P53676 3000		Muutos					
Päiväys Vast.suunn. Hyväksyjä			Suunn./Piirt. Karri Kailajärvi Tarkastaja Yhteyshenkilö			<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S</td> <td></td> </tr> </table>	A		S	
A										
S										

[u]= Uusi rakenne; [o]= Oleva rakenne; [p]= Purettava rakenne



	1	Polymeerimodifioitu sementtipinnoite, paloluokka A2 _{FL} -s1	[u]
200 mm	2	Maanvarainen betonilaatta C30/37, rauditus mp. rakennesuunnitelmien mukaan	[u]
150 mm	3	Lämmöneriste XPS-400 50+50+50 mm, $\lambda_d \leq 0,036$ W/mK	[u]
200 mm	4	Kapillaarikatko, soratäyttö # 8...16 mm	[u]
	5	Suodatinkangas N2	[u]
	6	Pohjamaa	[o]

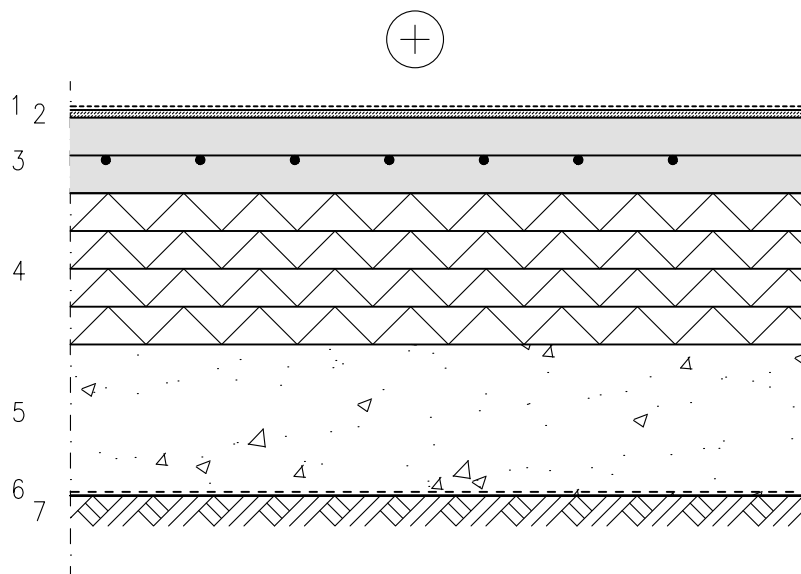
TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- Betonin rasitusluokka XC3; XD1
- Eristelevykerrosten saumat tulee limittää
- Humusmaa poistetaan ennen rakennekerrosten rakentamista

U-arvo = 0,26 W/m²K

FCG.		AP1
	Hallin alapohja	1:10
Päiväys Suunn. Hyv.	RAK	

[u]= Uusi rakenne; [o]= Oleva rakenne; [p]= Purettava rakenne



	1	Lattiapäällyste huoneselostuksen mukaan	[u]
10 mm	2	Matala-alkalinen ja kaseiiniton lattiatasoite	[u]
100 mm	3	Maanvarainen betonilaatta C25/30, raudoitus keskeisesti rakennesuunnitelmien mukaan	[u]
200 mm	4	Lämmöneriste XPS-300 50+50+50+50 mm, $\lambda_d \leq 0,036$ W/mK	[u]
200 mm	5	Kapillaarikatko, soratäyttö # 8...16 mm	[u]
	6	Suodatinkangas N2	[u]
	7	Pohjamaa	[o]

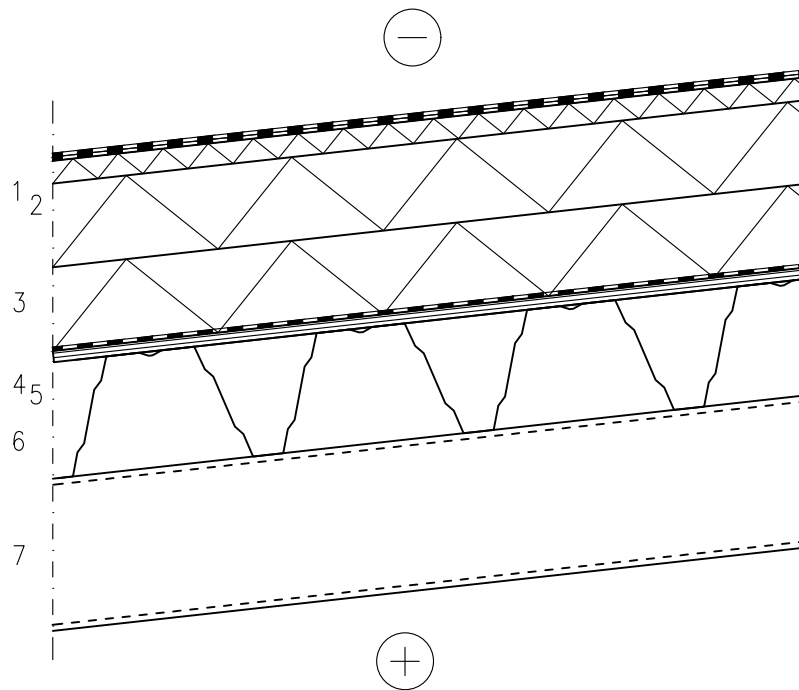
TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- Märkätilojen kohdalla rakenteen päälle tehdään tasoitekerrokseen tehdään kaadot sekä vedeneristys ja asennetaan laatoitus huoneselostuksen mukaan
- Betonin rasitusluokka XC0
- Eristelevykerrosten saumat tulee limittää
- Humusmaa poistetaan ennen rakennekerrosten rakentamista

U-arvo = $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

FCG.		AP2
	Sosiaalitilojen alapohja	1:10
Päiväys Suunn. Hyv.	RAK	

[u]= Uusi rakenne; [o]= Oleva rakenne; [p]= Purettava rakenne



	1	Vedeneriste kumibitumikermi, luokka VE80, TL2+TL2, katteen paloluokka B _{roof} (t2)	[u]
30 mm	2	Uritettu mineraalivilla, puristuslujuus 80 kPa, lämmöneristävyys $\lambda_d \leq 0,038 \text{ W/m}^2\text{K}$	[u]
220 mm	3	Kova mineraalivillaeriste 110+110 mm, puristuslujuus 30 kPa lämmöneristävyys $\lambda_d \leq 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$	[u]
	4	Höyrynsulku, bitumikermi	
15 mm	5	Vesikatevaneri, pontattu	[u]
157 mm	6	Kantava poimulevy rakennesuunnitelmien mukaan	[u]
	7	Teräsrunko, ristikot rakennesuunnitelmien mukaan	[u]

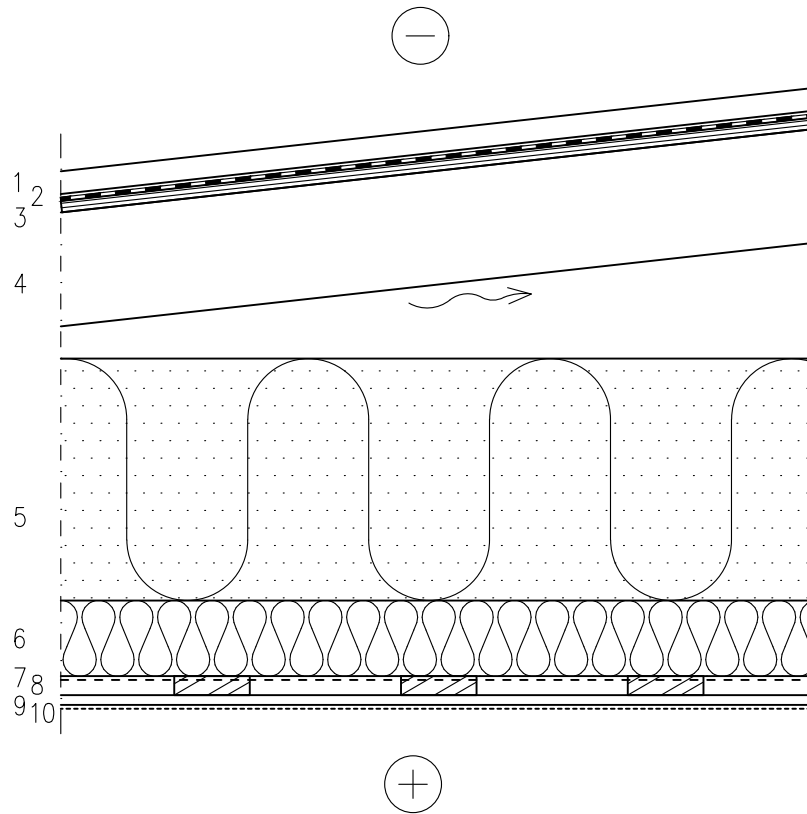
TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- Vesikatteen asennuksessa noudatetaan Toimivat katot 2025 ohjeita
- Eristelevykerrosten saumat limitetään
- Uritetun viillan tuuletusurat räystäältä harjalle
- Poimulevyn kiinnitys teräsrunkoon rakennesuunnitelman mukaisesti

U-arvo = 0,14 W/m²K

FCG•		YP1
	Hallin yläpohja	1:10
Päiväys Suunn. Hyv.	RAK	

[u]= Uusi rakenne; [o]= Oleva rakenne; [p]= Purettava rakenne



- | | | | |
|--------|----|---|-----|
| | 1 | Lukkosaumakate, sinkitty ja Pural-pinnoitettu, värisävy ARK mukaan | [u] |
| | 2 | Pintasirotteeton aluskatekermi AKK1 | [u] |
| 15 mm | 3 | Vesikatevaneri, pontattu | [u] |
| | 4 | NR-ristikot k900 rakennesuunnitelman mukaan, tuulettuva ilmatila | [u] |
| 320 mm | 5 | Puhallusmineraalivilla, lämmöneristävyys $\lambda_d \leq 0,041 \text{ W/m}^2\text{K}$ | [u] |
| 100 mm | 6 | Mineraalivillalevy, lämmöneristävyys $\lambda_d \leq 0,041 \text{ W/m}^2\text{K}$ | [u] |
| | 7 | Höyrynsulkumuovi | [u] |
| 22 mm | 8 | Harvalaudoitus 22x100 k300 | [u] |
| 13 mm | 9 | Kipsilevy N | [u] |
| | 10 | Pintamateriaali huoneselostuksen mukaan | [u] |

TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- Vesikatteen asennuksessa noudatetaan Toimivat katot 2025 ohjeita
- Puhallusvillan asennuksessa ylitäyttö 5 %
- Höyrynsulun tiivistys liittyviin rakenteisiin rakennesuunnitelmien mukaan

U-arvo = $0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$

FCG.

YP2

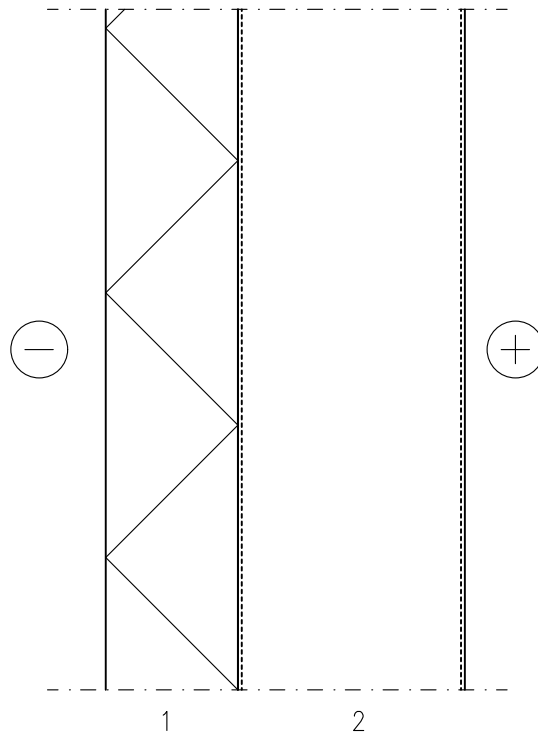
Sosiaalitilojen yläpohja

1:10

Päiväys
Suunn.
Hyv.

RAK

[u]= Uusi rakenne; [o]= Oleva rakenne; [p]= Purettava rakenne



- 175 mm 1 Ulkoseinäelementti, pelti-villa-pelti, värisävy ARK mukaan
 2 Teräsrunko rakennesuunnitelmien mukaan

[u]
[u]

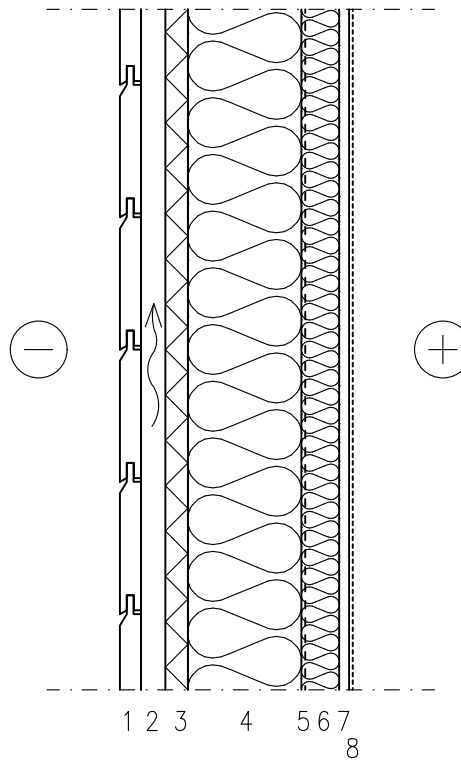
TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- Seinäelementtien toleranssit ja asennustarvikkeet valmistajan ohjeiden mukaan
- Seinäelementtien kiinnitys runkoon valmistajan ohjeiden mukaan
- Seinäelementtien saumat valmistajan detailjien mukaan

U-arvo = 0,25 W/m²K

FCG.		US1
	Hallin ulkoseinä	1:10
Päiväys Suunn. Hyv.	RAK	

[u]= Uusi rakenne; [o]= Oleva rakenne; [p]= Purettava rakenne



	1	Pontattu julkisivupaneeli, pintakäsittely ARK mukaan	[u]
32 mm	2	Pystykoolaus 32x100 k600	[u]
30 mm	3	Tuulensuojaeriste, lämmöneristävyys $\lambda_d \leq 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$	[u]
148 mm	4	Puurunko 48x148 k600 + mineraalivillalevy 150 mm, lämmöneristävyys $\lambda_d \leq 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$	[u]
	5	Höyrynsulkumuovi	
48 mm	6	Pystykoolaus 48x48 k600 + mineraalivillalevy 50 mm, lämmöneristävyys $\lambda_d \leq 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$	[u]
13 mm	7	Kipsilevy EK	[u]
	8	Pintakäsittely huoneselostuksen mukaan	

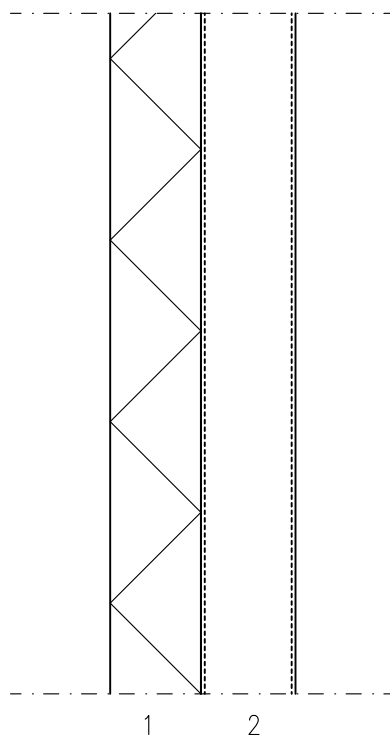
TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- Höyrynsulun tiivistys liittyviin rakenteisiin rakennesuunnitelmien mukaan
- Tuulensuojalevyn kiinnitys runkoon eristeikiinnikkeillä

U-arvo = $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

FCG•		US2
	Sosiaalitilojen ulkoseinä	1:10
Päiväys Suunn. Hyv.	RAK	

[u]= Uusi rakenne; [o]= Oleva rakenne; [p]= Purettava rakenne



120 mm 1 Paloluokiteltu pelti–villa–pelti–elementti, värisävy ARK mukaan
 2 Teräsrunko rakennesuunnitelmien mukaan

[u]
[u]

TOTEUTUS– JA SUUNNITTELUOHJEET:

- Seinäelementtien toleranssit ja asennustarvikkeet valmistajan ohjeiden mukaan
- Seinäelementtien kiinnitys runkoon valmistajan ohjeiden mukaan
- Seinäelementtien saumat valmistajan detaljien mukaan

Paloluokka EI60

FCG.

VS1

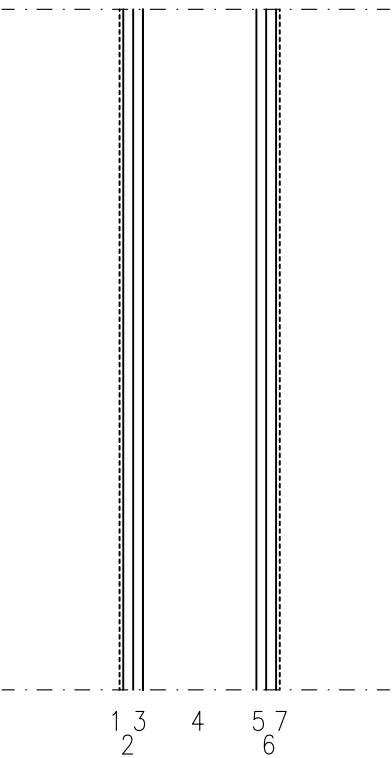
Hallin väliseinä

1:10

Päiväys
Suunn.
Hyv.

RAK

[u]= Uusi rakenne; [o]= Oleva rakenne; [p]= Purettava rakenne



	1	Pintakäsittely huoneselostuksen mukaan	[u]
13 mm	2	Kipsilevy EK	[u]
13 mm	3	Kipsilevy N	[u]
66 mm	4	Peltiranka 66/40 k600	[U]
13 mm	5	Kipsilevy N	[u]
13 mm	6	Kipsilevy EK	[u]
	7	Pintakäsittely huoneselostuksen mukaan	[u]

TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- Rankajärjestelmä ja ohjauskiskot tuotevalmistajan mukaan
- Vedeneristeen ja yläpohjan höyrynsulun tiivistys liittyviin rakenteisiin rakennesuunnitelmien mukaan
- Märkätilojen kohdalla kipsilevyn päälle vedeneristys ja laatoitus huoneselostuksen mukaan

FCG•		VS2
	Sosiaalitilojen väliseinä 1:10	
Päiväys Suunn. Hyv.	RAK	

HANGON KAUPUNKI

Hangon konevarikko, LVIAE-hankeselostus

Työnumero	P53676
Asiakirja nro	
Päivämäärä	17.06.2025
Päivitetty	
Laatija	S. Ruusunoksa A. Kaijalainen

17.6.2025

Sisällysluettelo

1	Yleistä	1
2	Sisäilmastotavoitteet.....	1
3	Tekniset järjestelmät	2
3.1	Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät.....	2
3.2	Vesi- ja viemärijärjestelmä	2
3.3	Ilmanvaihtojärjestelmä.....	3
3.4	Paineilmajärjestelmä	4
3.5	Automaatiojärjestelmä.....	4
3.6	Palonsammutuslaitteet	4
4	Rakennuksen energiatehokkuus	5
4.1	Mitoitusulkolämpötilat.....	5
4.2	Energiatehokkaat ratkaisut	5
4.3	Lähtötiedot	5
4.4	Lämmitysteho	6
4.5	Ostoenergia	6

17.6.2025

1 Yleistä

Hanke koostuu Hangon kunnalle rakennettavasta uudesta konevarikosta aputiloineen. Konevarikko koostuu huolto- ja kunnossapitoajoneuvojen säilytykseen tarkoitettusta konehallista sekä ajoneuvojen ylläpitoon ja huoltoon tarkoitettusta korjaamosta. Korjaamo pitää sisällään myös erillisen tulityötilan. Varikko varustetaan huolto- ja varastotilojen lisäksi henkilökunnan käyttöön tarkoitetuilla sosiaali- ja toimistotiloilla.

Uusi konevarikko on määrä sijoittaa kunnan omalle tontille Lasitehtaankadulle.

2 Sisäilmastotavoitteet

Konehalli, korjaamo ja tulityötila toteutetaan puolilämpiminä tiloina. Toimisto- ja sosiaalitilat toteutetaan lämpiminä tiloina.

Koneellisella tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmällä pyritään luomaan hyvät ja terveelliset sisäilmasto-olosuhteet energiatehokkaasti. Tilat varustetaan käyttötarkoituksen mukaisilla erillisillä kohdepoistoilla sekä pakokaasujärjestelmillä.

Tavoitteiden toteutusta ja seurantaan varten kiinteistö varustetaan monipuolisella säätö- ja valvontajärjestelmällä, jolla voidaan seurata kiinteistön energiankulutuksia sekä sisäilmasto-olosuhteiden toimivuutta.

Rakentamisessa noudatetaan voimassa olevia Ympäristöministeriön asetuksia rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 1009/2019. Sisäilman laatu toimistotiloissa suunnitellaan täyttämään Sisäilmaluokitus 2018 mukainen laatutaso S3 (tyytyttävä sisäilmasto). Halli- ja varastointitilojen sisäilma ja ilmamäärät määräytyvät käyttötarkoituksen mukaisesti.

Sisäilmastoluokkia ovat S1, S2 ja S3, joista S1 on paras luokitus. Toimistotiloja palveleva IV-kone varustetaan lämpöpumpputoimisella tuloilman jäähdytyksellä. Konehallin ja korjaamon IV-koneiden tuloilmaa ei jäähdytetä.

S3 luokassa:

- Tilan sisäilman laatu ja lämpöolot sekä ääniolosuhteet täyttävät maankäyttö- ja rakennuslain nojalla annetut säädökset ja terveydensuojelulain perusteella asetetut vähimmäisvaatimukset.
- ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokka P1
- ilman liikenopeuden (veto) tavoitearvot: talvi 0,2 m/s ja kesä 0,3 m/s
- Hiilidioksidipitoisuuden tavoitearvo < 800 ppm (viranomaisvaatimus 1200 ppm)
- ilmavirtamäärien mitoitus: ulkoilmavirta = 0,35 dm³/s/lattia-m² tai vähintään 6 dm³/s/hlö

17.6.2025

3 Tekniset järjestelmät

3.1 Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät

Rakennuksen päälämmitysmuodoksi esitetään ilma-vesilämpöpumppujärjestelmää, jota täydennetään sähköisellä veden lämmityksellä huipputehontarpeen kattamiseksi.

Lämpöpumppujärjestelmän sisäasenteiset laitteet ja säiliöt sijoitetaan niille varattuun lämmönjakohuoneeseen toimisto-osalla. Lämpöpumppujärjestelmän ulkoyksiköt sijoitetaan toimisto-osan vesikaton yläpuolelle ja asennetaan hallin seinään, josta kondenssivedet viemäroidään hallitusti.

Konehalli, korjaamo ja tulityötila suunnitellaan puolilämpimäksi tilaksi. Konehalli +10°C, korjaamo sekä tulityötila +15°C. Sosiaalitilat ja toimisto lämmintä tilaa (+21°C).

Konehallin, korjaamon ja tulityötilan lämmitys toteutetaan kattoon asennettavilla kiertoilmapuhaltimilla. Kiertoilmapuhaltimien määrä valittavan laitteen ja laitetoimittajan mitoituksen mukaan. Sosiaali- ja toimistotilojen lämmitys toteutetaan vesikiertoisena patteriverkostona. Kiertoilmapuhallinverkosto ja patteriverkosto omina verkkoina. Verkostot varustetaan omilla kiertopumpuilla sekä ohjausjärjestelmillä.

Toimistotilojen IV-kone varustetaan lämpöpumpputoimisella jäähdytyspatterilla (esim. Intervent Thermocooler), jolla kesätilanteessa voidaan siirtää tuloilmasta lämpöä jäteilmaan. Tarvittaessa voidaan toimisto- ja taukotiloihin sijoittaa myös erilliset ilmalämpöpumput jäähdytystä varten omalla säätöjärjestelmällään.

Rakennuksen ilmanvaihtokoneet varustetaan vesikiertoisilla lämmityspattereilla. IV-lämmitysverkosto rakennetaan erillisinä rakennuksen muista verkostoista putkistoineen, pumppuineen sekä varusteineen. IV-verkoston lämmöntuotanto ilma-vesi lämpöpumpulla. Korjaamon yksi nosto-ovi varustetaan IV-lämmitysverkoston liitetyllä oviverhopuhaltimella.

Alla listattuna rakennukseen rakennettavat lämmitysverkostot:

- Konehallin ja Korjaamon lämmitysverkosto (kiertoilmapuhaltimet)
- Toimisto- sekä sosiaalitilojen patteriverkosto
- IV-lämmitysverkosto (IV-koneet sekä oviverhokoje)

Kaikkia lämmitysverkostoja varten asennetaan uudet pumppusekoitusryhmät paisunta- ja varolaitteineen. Lämmityspatterit ovat teräslevypattereita esisäädettävin termostaattiventtiilein.

Pukuhuone- ja suihkutilat varustetaan sähkötoimisella mukavuuslattialämmityksellä.

Kaikki putkistot ja laitteistojen valinnat toteutetaan lämmöntuotantotapaan ja sen lämpötilatasoihin soveltuviksi. Kaikki putkistot eristetään mineraalivillakouruin/solukumieristein.

3.2 Vesi- ja viemärijärjestelmä

Rakennus liitetään kunnalliseen vesijohto- ja viemäriverkostoon. Kunnan vesi- ja viemäriinjat on esitetty asemapiirustuksessa.

Rakennuksen päävesimittari sijoitetaan lämmönjakohuoneeseen.

17.6.2025

Lämpimän veden tuotanto ilma-vesi lämpöpumpulla sekä sähkökattilalla tai sähkökierukalla varustetulla lämminvesivaraajalla.

Käyttöveden jakelu rakennukseen toteutetaan kupariputkilla hitsaus ja/tai puristeliitoksia. Sosiaalitoimien käyttöveden jako kalusteille alakattoon asennettavien jakotukkien avulla. Putket jakotukeilta kalusteille PEX-muoviputkilla suojaputkeen asennettuna.

Konehalli, korjaamo sekä tulityötila varustetaan tarvittavilla määrillä käsienpesualtaita, letkukelalla varustetuilla vesihanoilla sekä painepesurien täyttöön tarkoitetuilla kylmään käyttöveteen liitetyillä vesiposteilla. Määrät ja sijainnit tarkennetaan käyttäjän tarpeiden mukaan toteutussuunnitteluvaiheessa.

Rakennuksen ulkopuolelle rakennettava autonpesupaikka varustetaan painepesulaitteiden täyttöä varten tarkoitetuilla kylmään käyttöveteen liitettävällä vesipostilla.

Konehallin ja korjaamon viemärointi toteutetaan hiekanerotimilla varustetuilla linjakaivoilla. Kaivotyyppien valinnassa huomioitava kansien painonkesto raskaan ajoneuvokaluston mukaisesti. Sisäänajoluisikat varustetaan linjakaivoilla. Konehallin ja korjaamon viemärit johdetaan rakennuksen ulkopuolelle sijoitettavaan öljyn- ja bensininerotuskaivoon. Öljynerotinkaivo varustetaan tuuletusviemäriellä, joka johdetaan rakennuksen seinää myöten vesikaton yläpuolelle. Öljynerotinkaivon jälkeiseen viemäriin asennetaan näytteenottokaivo ennen liittämistä kunnalliseen viemäriverkkoon. Rakennuksen muut viemäroinnit johdetaan hallin viemäristä erillisenä linjana kunnan viemäriin.

Kaikki rakennuksen viemärit muoviviemäreitä.

3.3 Ilmanvaihtojärjestelmä

Rakennuksen ilmanvaihto jaetaan kolmelle ilmanvaihtokoneelle:

- Konehallin tulo/poistokone glykoli-LTO:lla, ilmamäärä n. $\pm 1,5$ m³/s
- Korjaamon sekä Tulityötilan tulo/poistokone glykoli-LTO:lla, ilmamäärä n. ± 1 m³/s
- Sosiaali- ja toimistotilojen tulo/poistokone levy-LTO:lla, ilmamäärä n. 0,4 m³/s

Ilmanvaihtokoneet ovat tehdasvalmisteisia koteloituja koneita.

Konehallin sekä Korjaamon ilmanvaihtokoneet sijoitetaan Korjaamon puolelle rakennettavalle ylätasolle osastoituun IV-konehuoneeseen. Sosiaali- ja toimistotilojen IV-kone sijoitetaan lämmönjakohuoneeseen.

Tulityötila varustetaan liikuteltavalla imukärsällä varustetulla kohdepoistolla, jota palvelemaan asennetaan oma puhallin joko rakennuksen vesikatolle, tai vaihtoehtoisesti puhallus ulkoseinästä. Kohdepoiston kanavoinnissa sekä laitevalinnoissa huomioitava niitä koskevat palomääräykset (kanavien eristykset sekä varusteiden ATEX-luokitus). Kohdepoiston korvausilma toteutetaan Korjaamon sekä Tulityötilan pääilmanvaihtokoneella moottoripeltien avulla.

Konehalli sekä korjaamo varustetaan pakokaasunpoistolaitteilla. Korjaamon pakokaasunpoistot 2kpl letkukelalla varustettuja puhaltimia, letkupituus ja sijoitus käyttäjän tarpeiden mukaan. Konehallin pakokaasunpoisto toteutetaan kootusti vesikatolle asennettavalla poistoilmapuhaltimella.

Kanavistot rakennetaan ZnFe-kierresaumakanavasta ja lämpö- sekä paloeristetään tarvittavilta osilta. Tulityötilan kohdepoiston kanavointi HFe.

17.6.2025

Tulo- ja poistoilmalaitteet ovat tilan käyttötarkoitukseen sopivia, säädettävillä heittokuvioilla varustettuja kattomallisia ilmanjakolaitteita.

3.4 Paineilmajärjestelmä

Rakennus varustetaan keskitetyllä paineilmajärjestelmällä. Paineilmakompressori, säiliö, kuivain ja suodattimet sijoitetaan korjaamon ylätilassa sijaitsevaan IV-konehuoneeseen. Paineilmapisteiden määrä ja sijoitukset tarkennetaan toteutussuunnitteluvaiheessa käyttäjän tarpeiden mukaisesti.

Paineilmaputkisto toteutetaan alumiiniputkista esim. Aignep Infinity (Teca Oy). Kaikki ulosottopisteet varustetaan sulkuventtiileillä ja pikaliittimillä.

3.5 Automaatiojärjestelmä

Rakennus varustetaan ajanmukaisella säätö- ja valvontajärjestelmällä, joka ohjaa, säätää ja valvoo taloteknisiä järjestelmiä, olosuhteita ja energiankulutuksia. Automaatiojärjestelmä varustetaan internetyhteydellä ja valitaan siten, että se on yhteensopiva kunnan valvontajärjestelmän kanssa.

Järjestelmä koostuu keskusyksiköstä, itsenäisistä valvonta-alakeskuksista säätö- ja ohjaustoimintoihin, huonesäätimistä, mittausantureista, toimi- ja varolaitteista sekä tarvittavista kaapeloinneista. Keskusyksikkö sijoitetaan rakennuksen lämmönjakohuoneeseen ja keskusyksikön käyttöliittymä on selainpohjainen ja graafinen. Rakennusautomaatiojärjestelmä toteutetaan siten, että järjestelmää voidaan käyttää myös ylläpidon toimesta.

Energia- ja vesimittaukset liitetään automaatiojärjestelmään huomioiden paikallisten toimittajien kaukoluentatarpeet.

Rakennuksen lämmitysjärjestelmistä otetaan kattavat energiankulutuksen ja tehojen mittaustiedot järjestelmien energiatehokkuuden valvonnan toteuttamiseksi.

IV-koneita palveleva valvonta-alakeskus (VAK) sijoitetaan IV-konehuoneeseen, lämmöntuotantoa palveleva VAK lämmönjakohuoneeseen. Sosiaali- ja toimistotiloja palveleva IV-kone liitetään lämmönjakohuoneen valvonta-alakeskukseen.

Hallitilojen lämpötilan säätö toteutetaan automaatiojärjestelmään liitettyjen kiertoilmapuhaltimien tai lämmityssäteilijöiden moottoriventtiilien avulla. Toimisto- ja sosiaalitilojen lämpötilan ohjauksen perusratkaisu on termostaattiset patteriventtiilit. Tuloilman jäähdytys estetään lämmityskaudella.

Jäähdytyksellä tarvittaessa varustettavien tilojen ilmalämpöpumppujen toimintaa ohjataan laitteiston oman automatiikan avulla.

3.6 Palonsammutuslaitteet

Rakennukseen asennetaan alkusammutuslaitteiksi pikapalopostit ja jauhesammuttimet sekä sammutuspeitteet viranomaisvaatimusten mukaan.

Paloilmalaiskeskuksen yhteyteen tai muualle pelastuslaitoksen kanssa sovittavaan paikkaan sijoitetaan ilmastoinnin hätäpysäytyspainike (painikkeet).

17.6.2025

4 Rakennuksen energiatehokkuus

4.1 Mitoitusulkolämpötilat

Mitoitusulkolämpötila alueella on -26 °C. Energiankulutuksen arvioinnissa käytettävät sisäilman tavoitelämpötilat on esitetty edellä kohdassa 3.1.

4.2 Energiatehokkaat ratkaisut

Energiatehokkuutta voidaan edistää seuraavissa suunnitteluvaiheissa seuraavin ratkaisuin:

- Rakennusvaipan lämmöneristävyyden parantaminen ja vuotoilmamäärän pienentäminen
- Ilmanvaihdon energiatehokkuus toteutetaan hyvillä lämmöntalteenottolaitteilla sekä ilmanvaihdon aikaohjelmoinnilla.
- Kiinteistö varustetaan monipuolisella säätö- ja valvontajärjestelmällä, jolla voidaan hallita sen olosuhteita tarpeenmukaisesti, seurata tehontarvetta kiinteistö- ja pääkulutuskohdekohtaisesti, ja seurata energiankulutusta

4.3 Lähtötiedot

Rakennuksen lämmitystehon ja vuotuisen lämmitysenergian tarpeen arvioinnissa on käytetty hankesuunnitteluvaiheen arkkitehtisuunnitelmien mukaista rakennusta ja rakennesuunnitelmien mukaisia rakenteiden lämmönläpäisykertoimia (U-arvoja).

Päälämmitysjärjestelmänä käytetään tämän LVI-hankeselostuksen mukaisesti ilma-vesilämpöpumpuja. Tilojen tavoitelämpötilat ovat selostuksen mukaiset.

Muita laskennassa käytettyjä lähtöarvoja ja oletuksia:

- Rakennuksen sisäpuolinen tehollinen lämpökapasiteetti 90 Wh/m²K
- Toimisto-osan lämpimän veden vuosikulutus 103 dm³/(m²a)
- Halliosan lämpimän veden vuosikulutus 223 dm³/(m²a)
- Valaistusteho 10 W/m² käyttöasteella 0.65
- Toimisto-osan sähköisiä lattialämmityksiä ei huomioitu (oletettu käytettävän päälämmitysjärjestelmää)
- Kuluttajalaitteita ei huomioitu (tehona käytetty 0 W/m²)
- Lämpökuormaa ihmisistä ei huomioitu (tehona käytetty 0 W/m²)
- Ikkunoiden
 - o U-arvo 1 W/m²K
 - o kokonaissäteilyn läpäisykerroin 0,63
 - o kehäkerroin 0,75
 - o verhokerroin 1,00 (halliosa) ja 0,30 (toimisto-osa)
 - o varjostuskulmat 15/0/0
- Nosto-ovien U-arvo 1,4 W/m²K, käyntiovien U-arvo 1 W/m²K

17.6.2025

- Viivamaisten kylmäsiltojen lisäkonduktanssi huomioitu 10 % korotuksena lämpöhäviöihin
- Rakennusvaipan ilmanvuotoluku $q_{50} = 4.00$
- Rakennuksen tiloja ei jäähdytetä
- Ilmanvaihto:
 - o tulo- ja poistoilmanvaihto (SFP-luku $1.8 \text{ kW/m}^3/\text{s}$) lämmön talteenotolla 360 l/s (toimisto-osa) ja 2500 l/s (halliossa); LTO lämpötilasuhde $> 55 \%$ ja kokonaisvuosihyötysuhde 55% ; käyntiaika 12h vuorokaudessa 1/1-teholla ja 12h vuorokaudessa 1/2-teholla
 - o erillispoistot (SFP-luku $3.0 \text{ kW/m}^3/\text{s}$) ilman lämmön talteenottoa 1000 l/s (joka vastaa-vasti vähennetään halliosan LTO-poistosta); käyntiaika 12h vuorokaudessa
 - o tuloilmaa ei jäähdytetä
 - o Ilmanvaihtojärjestelmien lämmitys- ja LTO-pumppujen sähkötehoja ei huomioitu
- Lämpimän käyttöveden mitoitusvirtaama 0,6 l/s
- Ilma-vesilämpöpumput:
 - o lämpöpumpun tuottaman lämpötehon ja tilojen lämmityksen mitoitus-tehon suhde 0.6
 - o tilojen ja käyttöveden lämmityksen lämpöenergian tarpeiden suhde 3
 - o korkein menoveden lämpötila $60 \text{ }^\circ\text{C}$

4.4 Lämmitysteho

Koko rakennuksen arvioitu lämmitystehontarve on esitetty alla oletuksella, että varaajatilavuutta hyödyntämällä käyttöveden lämmitystehona voidaan käyttää 50 %:a lämpimän veden mitoitusvirtaaman perusteella lasketusta arvosta.

Taulukko 1. Rakennuksen lämmitystehontarve.

Tilojen lämmitys	54 kW
Ilmanvaihdon lämmitys	77 kW
Käyttöveden lämmitys	77 kW
Rakennuksen lämmitystehontarve	209 kW

4.5 Ostoenergia

Rakennuksen lämmityksen arvioitu vuotuinen ostoenergiankulutus on esitetty alla, sisältäen myös valaistuksen edellä mainitun mukaisesti. Kaikki rakennuksen lämmitys tuotetaan sähköllä. Käyttäjän kiinteiden tai pistotulppallisten laitteiden (kuten kompressorit ja keittölaitteet), jäähdytyksen, aluesähköistyksen ja sähköautojen latauksen käyttämää sähköä ei ole huomioitu.

17.6.2025

Taulukko 2. Rakennuksen ostoenergia sisältäen lämmityksen ja valaistuksen.

Tilojen lämmitys	54000 kWh
Ilmanvaihdon lämmitys	24000 kWh
Lämmin käyttövesi	17000 kWh
Sähkölaitteet	118000 kWh
Rakennuksen vuotuinen ostoenergia*	213000 kWh
*pois lukien käyttäjän laitteet, jäähdytys, aluesähköistys, ja sähköautojen lataus	

Seuraavassa tarkastellaan arvioidun ostoenergiamäärän sähkönsiirron ja sähkönmyynnin vuosikustannuksia käyttäen arvonlisäverottomia nykyhintoja.

Alueen sähkönsiirtoyhtiö on Caruna. Käytetyt hinnat ovat 1.9.2024 alkaen voimaantulleen hinnaston Teollisuuden Verkkotuotteet – Tehosiirto 1 PJ (0,4 KV Toimitus) mukaiset. Loistehomaksuja ei ole huomioitu.

Sähkönsiirron osalta kuukausittaiseen tehohuippuun perustuva tehomaksu 3,57 €/kW on huomioitu siltä osin kuin kiinteistön lämmitys- ja LVI-laitteet kasvattavat sitä. Oletuksena on käytetty maksimitehoa kolmelle kylmimmälle talvikuukaudelle, pelkkää käyttöveden tehoa kolmelle lämpimimmälle kuukaudelle, ja tasaista huipputehon muutosta maksimin ja minimin välillä niiden välisille kuukausille. Kiinteää perusmaksua ei ole huomioitu. Sähkönsiirron hinta on 35,2 €/MWh. Sähkövero on veroluokan I mukainen 22,53 €/MWh.

Sähkön myyntihintana on tässä selvityksessä käytetty Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:n Priima-tuotteelle toukokuussa 2025 aikavälille 01.01.2026 – 31.12.2026 tarjottua noin 57 €/MWh hintaa. Kiinteää kuukausimaksua ei ole huomioitu.

Taulukko 3. Vuotuiset arvonlisäverottomat lämmityksen ja valaistuksen ostoenergiakustannukset

Sähkön siirto sisältäen sähköverot (alv 0%)	18400 €
Sähkön myynti (alv 0%)	12100 €
Ostoenergian vuotuinen hinta (alv 0%)*	30500 €
*pois lukien käyttäjän laitteet, jäähdytys, aluesähköistys, sähköautojen lataus, ja sähkön kiinteät kuukausimaksut	

Liite 1: LVIAE-paikannuspiirustus

Liite 2: Ilmanvaihdon palvelualuekaavio

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

HANGON KONEVARIKKO

Hankesuunnitelma, sähkö

Laskentaa varten 17.6.2025

SH-P53626-S0001-1-002

17.6.2025

SISÄLLYSLUETTELO	
A KIIINTEISTÖHALLINTO	1
A0 YLEISTIEDOT KOHTEESTA	1
B0 RAKENNUTTAMINEN.....	1
B01 Tilaajan edustaja	1
B02 Rakennuttaja	1
B03 Suunnittelu	2
S SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT.....	3
S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT	3
S120 JOHTOKANAVAJÄRJESTELMÄ	3
S140 RIPUSTUSJÄRJESTELMÄ.....	3
S150 LÄPIVIENNIT	4
S150 Asennuslistat	5
S2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET	5
S21 SÄHKÖENERGIAN TUOTANTO JA LIITTÄMINEN	5
S211 SÄHKÖLIITTYMÄ	5
S212 SÄHKÖN TUOTANTOJÄRJESTELMÄT JA -LAITTEISTOT	5
S22 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU.....	5
S222 PÄÄJAKELUJÄRJESTELMÄ	6
S23 LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS.....	7
S231 KIIINTEISTÖN LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS	7
S232 LVI-LAITTEIDEN JA –LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS.....	8
S24 SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT	8
S241 PISTORASIAAT	8
S244 Autonlatauspistorasiat.....	8
S245 Autonlämmityspistorasiat.....	8
S25 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT	9
S251 SISÄVALAISTUSJÄRJESTELMÄ	9
S252 ULKOVALAISTUSJÄRJESTELMÄ	9

17.6.2025

S254 Valaistusohjaus.....	10
S26 SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT	10
S261 RAKENNUKSEN SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄ	10
S262 LATTIALÄMMITYKSET	10
S263 Sadevesijärjestelmän lämmitys	11
S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT	11
S61 POISTUMISVALAISTUS	11
T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT	11
T1 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT	11
T130 YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄ	11
T150 Ovipuhelinjärjestelmä.....	12
T160 WLAN-järjestelmä.....	12
T170 GSM Järjestelmä.....	13
T5 TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT	13
T510 Sähkölukitusjärjestelmä.....	13
T520 KULUNVALVONTAJÄRJESTELMÄ.....	13
T530 Murtoilmaisujärjestelmä.....	13
T550 KAMERAVALVONTAJÄRJESTELMÄ.....	14
T6 PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT	15
T610 Palovaroitinjärjestelmä.....	15
T630 SAVUNPOISTOIKKUNOIDEN OHJAUS- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄ.....	15
T8 AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT	16
T810 RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ.....	16
T840 Sähköenergian mittausjärjestelmä	16

17.6.2025

A KIINTEISTÖHALLINTO

A0 YLEISTIEDOT KOHTEESTA

Kohde käsittää Hangon kaupungin uuden konevarikon sähköasennustöitä. Varikolla on varasto-, ja huoltiloja, konepajaa, tulityötiloja sekä henkilökunnan tiloja.

A01 Rakennuskohde ja sen sijainti

Rakennuskohde:	Hangon kaupungin konevarikko
Rakennustoimenpide:	Uudisrakennus
Paikkakunta:	Hanko
Postiosoite:	Lasitehtaankatu Hanko

A02 Rakennuskohteen yksikötiedot

Rakennustyyppi:	Varikko
Laajuustiedot:	Uudisrakennus
Bruttoala, brm ² :	n 1300 brm ²

B0 RAKENNUTTAMINEN

B01 Tilaaajan edustaja

Hangon kaupunki
Bengt Lindholm
bengt.lindholm@hanko.fi

B02 Rakennuttaja

FCG Rakennettu ympäristö Oy
Osmontie 34
00610 Helsinki

Pekka Ruutikainen
pekka.ruutikainen@fcg.fi

17.6.2025

B03 Suunnittelu

B031 Arkkitehtisuunnittelu

FCG Rakennettu ympäristö Oy
Osmontie 34
00610 Helsinki

Eija Rauhamaa-Kujala
eija.rauhamaa-kujala@fcg.fi

B032 Rakennesuunnittelu

FCG Rakennettu ympäristö Oy
Osmontie 34
00610 Helsinki

Karri Kailajärvi
karri.kailajarvi@fcg.fi

B033 LVIA-Suunnittelu

FCG Rakennettu ympäristö Oy
Osmontie 34
00610 Helsinki

Sakari Ruusunoksa
sakari.ruusunoksa@fcg.fi

B034 Sähkösuunnittelija

FCG Rakennettu ympäristö Oy
Osmontie 34
00610 Helsinki

Andreas Fagerström
andreas.fagerstrom@fcg.fi

17.6.2025

B035 Kopiointi ja ATK

Kaikki suunnittelijan toimesta tehtävä, suunnitteluun liittyvä kopiointi tehdään tilaajan määräämässä kopiolaitoksessa tilaajan laskuun.

Urakoitsijalle toimitetaan suunnitelma-asiakirjojen kopioita työmaakokouksessa sovittava määrä. Jos kopiomääristä ei sovita, rakennuttaja toimittaa sähkösuunnitelma-asiakirjoja kohdan H04 mukaisesti. Muut kopioinnit maksaa urakoitsija itse.

Kaikki suunnittelumateriaali on laadittu AUTOCAD -ohjelmistoilla (versio 2021,), Magicad 2022 electrical ja schematic, sekä Microsoft WORD - tekstinkäsittelyohjelmalla. Toimitettavien asiakirjojen tulee olla näiden kanssa yhteensopivia.

S SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT

Yleiskuvaus

Teknisissä tiloissa, nousukuiluissa ja kerroksien käytävillä kaapelihyllytyyppinä käytetään pienahyllyjä. Toimisto-osien näkyviin jäävät hyllyosuudet toteutetaan valkoiseksi poltto- tai pulverimaalatuilla rei'itetyillä levyhyllyillä sekä sisäpuolisilla kannakkeilla ja huomaamattomilla jatkoksilla. Varastohallin puolella hyllynä käytetään tikashyllyjä. Vahva- ja heikkovirtakaapelit asennetaan pääosin eri hyllyille. Samalle hyllylle asennettaessa huomioidaan häiriöetäisyydet. Kaapelit asennetaan oikaistuna hyllyille. Poistumisteiden alueella olevat johtotiet palo koteloidaan EI30 paloluokkaan. Kaikki kaapelihyllyihin asennettavat rasiat, pistorasiat yms. laitteet asennetaan saman valmistajan tehdasvalmistetulle asennuslevylle.

S120 JOHTOKANAVAJÄRJESTELMÄ

Yleiskuvaus

Johtokanavana käytetään valkoiseksi polttomaalattua alumiinista johtokanavaa, jolla on oma johtosa heikkovirtakaapeleille vaakaosuuksilla ja pystyosuuksilla. Asennustarvikkeina tulee käyttää valmistajan siihen tarkoittamia osia ja menetelmiä. Johtokanavia asennetaan pääosin toimistotiloihin. Tilojen sähkönsyöttö ja toteutetaan pääosin johtokanavien kautta.

S140 RIPUSTUSJÄRJESTELMÄ

Yleiskuvaus

Valaisinriipustuskiskot ovat hallissa ja korjaamossa kuumasinkittyjä leveydeltään 110 mm, muualla valkoiseksi tai mustaksi polttomaalattuja leveydeltään 70 mm. Asennus suoritetaan siten, ettei taipuma kannatusvälillä ylitä arvoa 1:200. Kannatus määritellään kuormituksella 10 kg/m. Kaikki

17.6.2025

ripustuskiskoihin asennettavat rasiat, pistorasiat yms. laitteet asennetaan saman valmistajan tehdasvalmisteiselle asennuslevylle. Salissa olevat ripustuskiskot tulee olla mustaksi polttomaalattuja.

S150 LÄPIVIENNIT

Yleiskuvaus

Palo-osastojen välisten läpivientien tulee olla rakenteen (esim. seinän) palonkestävyyden ja äänitiivyyden mukaan tyyppihyväksytyjä paloläpivientejä. Työhuoneiden ja opetustilojen läpiviennit tehdään rakennesuunnitelmien mukaisesti.

S1501 Mekaaniset läpivientiosat

Yleiskuvaus

Johdot ja johtotiet suojataan läpivientikohdissa mekaanista vaurioitumista vastaan.

Yksittäinen johto suojataan metallisella läpivientiputkella. Täysin mekaanisilta rasituksilta vapaassa paikassa voidaan suojaus tehdä muoviputkea käyttäen.

Kaapelihyllyjen ja johtokanavien seinälävistyksissä lävistysaukot tehdään siten, että kanavan tai hyllyn koko kapasiteetti on mahdollista käyttää hyväksi. Asennuksen jälkeen läpiviennissä tulee olla jälkiasennustilaa vähintään 50 %.

Lävistykset äänieristetään samaan ääneneristystasoon, kuin lävistetty rakenne. Korkean äänieristävyyden väliseinät koostuvat kahdesta erillisestä ilmavälillä erotetusta rakenteesta. Läpivientiputki ei saa jäykästi kytkeä näitä erillisiä rakenteita toisiinsa, eli on käytettävä taipuisaa putkea. Kelluvassa lattiarakenteessa eristeen päälle on asennettu levyrakenne tai kiviaineksinen laatta. Läpivienti ei saa kytkeä tätä eristeen päälle asennettua kelluvaa rakennetta jäykästi seiniin, pilareihin tai eristeen läpi kantavaan lattiarakenteeseen.

S1502 Paloeristetyt läpivientiosat

Yleiskuvaus

Paloalueiden rajoille tehtävät palolävistykset (palokatkot) tulee tehdä viranomaisen hyväksymillä palolävistysmateriaaleilla noudattaen hyväksytyjä asennusohjeita. Kaapelihyllyä ei saa viedä läpivientin läpi. Sellaisessa kohdassa, jossa johtojärjestelmän kaapeli viedään rakennuksen osan

(esimerkiksi lattian, seinän, katon tai väliseinän) läpi, läpivienti on tiivistettävä siten, että rakennuksen osalle vaadittu palotekninen luokka pysyy vähintään samana kuin ilman läpivientiä.

17.6.2025

S150 Asennuslistat

Yleiskuvaus

Muovisia listoja käytetään ainoastaan silloin kun on tarvetta viemään yksittäisiä kaapeleita esim. Ulkoseinäelementtejä pitkin. Listat tulee olla silloin ruuvikiinnitteisiä. Pelkästään liimalla kiinnitettyjä listoja ei hyväksytä.

S2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET

S21 SÄHKÖENERGIAN TUOTANTO JA LIITTÄMINEN

Yleiskuvaus

Sähköliittymillä ja laitteistoilla katetaan rakennuksen koko sähköenergian tarve. Järjestelmät ja laitteistot pitävät sisällään myös liittynät rakennuksen sähköjakeluverkkoon. Sähköliittymä on uusi. Sähköliittymä mitoitetaan siten että se kykenee myös syöttämään sähköauton latausasemia sekä työ koneiden latausasemia tulevaisuudessa.

S211 SÄHKÖLIITTYMÄ

Yleiskuvaus

Kohde liitetään Carunan pienjänniteverkkoon. Arvioitu liittymän koko on 500A

Pääkeskus sijoitetaan yhteiseen sähkö-, ja teletilaan.

S212 SÄHKÖN TUOTANTOJÄRJESTELMÄT JA -LAITTEISTOT

Yleiskuvaus

Kohteeseen toteutetaan varaus aurinkopaneeleita varten. Varaus tarkoittaa tilavarus invertterille, ohjatun ja mitatun lähdön keskuksessa, sekä johtotievarauksella vesikatolle asti. Vesikaton läpivientiä ei toteuteta.

S22 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU

Yleiskuvaus

Rakennus liittyy 400V:n sähköverkkoon liittymispisteeltä pääkeskukselle asennetuilla liittymiskaapeleilla. Tarkka liittymispiste selviää vasta kun rakennuttaja on tehnyt liittymispisteen.

17.6.2025

S222 PÄÄJAKELUJÄRJESTELMÄ

Yleiskuvaus

Kohteessa on normaalijakelua palveleva pienjännitepääkeskus ryhmäkeskuksineen. Järjestelmä noudattaa TN-S (5 johdinjärjestelmää)

S2221 Pääkeskuksen syöttöjärjestelmät

Yleiskuvaus

Pääkeskuksen syöttöjärjestelmä koostuu rakennuksen liittymiskaapeleista. Kaapelit asennetaan suojaputkeen sähkölaitoksen liittymispisteeseen saakka. Kaapeleina käytetään maakaapeleita.

S2222 Sähköpääkeskus

Yleiskuvaus

Kohteeseen asennetaan uuden kennokeskuksen syöttämään rakennuksen sähköverkkoa. Keskukseen nimellisvirta on 400A. Keskus varustetaan, ylijännitesuojalla ja verkkoanalysaattorilla, joka rekisteröi jännitetiedot, sekä tehotiedot että huipputehotiedot. Lähdöt tehdään varokeytkinlähtöinä. Kennojen väliin asennetaan kaapelikuiluja. Alle 25 A lähdöt tehdä yhdistelmäsuojina, Isommat lähdöt tehdään tulppa-, tai kahvalähtöinä. Keskus tulee varustaa kuljetuskatkoilla n 1,5m välein.

S2223 Maadoitukset

Yleiskuvaus

Kaikki asennukset tehdään TN-S -(5-johdin) järjestelmää noudattaen. Halli on ns. tavanomaisessa käytössä. Rakennuksen ympärille asennetaan cu16 maadoituselektrodi, joka liitetään päämaadoituskiskoon. Päämaadoituskisko sijoitetaan pääkeskuksen viereen. Kohteen kaikki johtavat metallirakenteet, betoniradoitukset, johtavat putkistot ja kanavaistot sekä johtotiet maadoitetaan. Maadoitukset tulee rakentaa voimassa olevien määräyksien ja standardien mukaisesti.

S2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Yleiskuvaus

Sähkönjakelu pääkeskuksesta jakokeskuksiin tapahtuu tavanomaista kaapelointia käyttäen. Keskusten väliset syöttöjohdot asennetaan johtoteille. Pystyosuudet kiinnitetään siististi kaarikiinnikkeillä kaapelihyllyyn. Rakennuksen sähkönjakelu on kokonaisuudessaan TN-S -järjestelmän (5-johdinjärjestelmä) mukainen. Nousujohtona käytetään ns. 4 1/2 -johdinkaapeleita, joissa vaihe- ja nollajohtimet ovat yhtä suuria poikkipinnoiltaan.

17.6.2025

S2228 Sähkön ryhmäkeskukset

Yleiskuvaus

Rakennuksen sähkönjakelu kulutusposteisiin tapahtuu alueellisten ryhmäkeskusten kautta.

Pääkeskus palvelee toimistosan ja lämmitysjärjestelmän. Varasto ja huoltohallia varten asennetaan oman ryhmäkeskuksen. Ryhmäkeskukset sijoitetaan pysyviin rakennusosiin yleensä nousukuilujen yhteyteen. Keskukset rakennetaan kennokeskuksina ja sijoitetaan aina omiin komeroihin. Komeroitten ovet tulee olla korkeudeltaan 2300 mm korkeita. Suojina käytetään yhdistelmäsuojat. Keskuksiin sijoitetaan myös valaistuksen ohjauskomponentit, energiamittarit sekä ylijännitesuojat. Komeron syvyys tulee olla vähintään 500 mm.

S23 LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS

S231 KIINTEISTÖN LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS

Yleiskuvaus

Asennuksilla toteutetaan kohteeseen asennettavien kiinteistön laitteiden ja laitteistojen sähköenergian syöttö.

Pistotulppaliitännäisiä laitteita varten asennetaan pistorasiat ja kiinteäliitännäisiä laitteita varten turvakytkimet. Lämmityskaapelit kytketään kytkentärasialla.

Pistokytkintä voidaan käyttää erottamiseen, kun laitteen nimellisvirta ei ylitä 16A:a eikä laitteen kokonaisteho ole suurempi kuin 3 kW.

Asennukset tehdään tilojen vaatimusten mukaisesti. Pistotulppaliitännäisiä laitteita varten asennetaan pistorasiat ja kiinteäliitännäisiä laitteita varten turvakytkimet. Ulkotiloissa kytkimet suojataan metallikatoksella lunta ja jäätä vastaan. Käytävien, aulatilojen ja suojeltujen tilojen pistorasiat ja kytkimet sekä muut sähkölaitteet pyritään sijoittamaan nykyisille paikoille, jotta kaapelointireittien uudelleen käyttö olisi mahdollista, sekä siten että ei tarvitse rikkoa rakenteita asentaakseen uusia putkituksia.

Turvakytkimien napaluku valitaan laitteen mukaisesti (mm. 6-napaisia kytkimiä käytetään 2-nopeuksisten ja Y/D-käynnistyksellä varustettujen kojeiden kanssa).

Jako- ja liitännäisasiat on koottava mahdollisuuksien mukaan ryhmiksi. Erilliset hätäpysäytyskytkimet asennetaan standardin SFS-EN ISO 13850 määrittelemille laitteille/laitteistoille.

Kaikkiin tiloihin asennetaan vähintään yhden pistorasian huoltoa varten. Toimistoissa asennetaan pistorasiat työpisteitä varten, sekä muita toimistoissa tarvitsemia pistorasioita. Huoltohallissa asennetaan kummassakin päässä 1x 32A +1x16A Voimapistorasiaa. Sen lisäksi asennetaan 10 kpl 16A shukoja. Varastotiloissa asennetaan pistorasioita 10 m välein. Tulityöalueelle asennetaan käyttöpistorasioita sekä kolmevaihepistorasioita hitsauslaitteita varten.

17.6.2025

S232 LVI-LAITTEIDEN JA –LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS

Yleiskuvaus

Asennuksilla toteutetaan kohteeseen asennettavien LVI-laitteiden ja laitteistojen sähköenergian syöttö. Kaikille luetteloissa, kaavioissa ja asennuspiirustuksissa esitetyille LVI-laitteille asennetaan sähkönsyöttökaapeloinnit sekä käynnistin- ja liitälaitteet. Mottoreiden säätöä ja ohjausta varten asennetaan suunnitelman mukaiset ohjauslaitteet (käynnistimet, taajuusmuuttajat, jne.)

Asennukset tehdään tilojen vaatimusten mukaisesti. Pistotulppaliitäntäisiä laitteita varten asennetaan pistorasiat ja muita laitteita varten turvakytkimet. Turvakytkimet asennetaan päävirtapiiriin. Ulkotiloissa kytkimet suojataan metallikatoksella lunta ja jäätä vastaan. Turvakytkimet asennetaan kojeiden välittömään läheisyyteen myös jakokeskus- ja IV-konehuoneissa sekä lämmönjakuhuoneissa.

Pistokytkintä voidaan käyttää erottamiseen, kun laitteen nimellisvirta ei ylitä 16 A:a eikä laitteen kokonaisteho ole suurempi kuin 3 kW. Kaikki pistorasialähdöt ovat suojatta enintään 30mA Vikavirtasuojalla, lukuun ottamatta keittiöiden jääkaapit, sekä Hitsaukselle tarkoitetut pistorasiat. Em. pistorasiat varustetaan kilvellä missä kerrotaan, että asiaa saa käyttää ainoastaan kyseiseen laitteeseen.

S24 SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT

S241 PISTORASIA

Yleiskuvaus

Pistorasioiden kalustesarjana käytetään yhtenäistä vakiomallista tunnetun valmistajansarjaa.

S244 Autonlatauspistorasiat

Yleiskuvaus

Latausasemat tulee olla 22kW Type2 vikavirralla suojattuja asemia. Asemat tulee olla varusteltuna dynaamisella kuormanhallintamahdollisuudella sekä tukea OCPP2 Protokolla. Kuormanhallinta tehdään siten että syöttävän keskuksen latausosion kokonaistehoa valvotaan yhdessä portaassa. Asemia asennetaan yksi, mutta tehdään varausta ainakin 5 viidelle asemalla

S245 Autonlämmityspistorasiat

Yleiskuvaus

Kohteeseen asennetaan autonlämmityskoteloita pysäköintipaikoille. Lämmityskotelot ovat varustettu 2h kellolla sekä vikavirtasuojalla. Kotelot asennetaan vapaasti seisoville teräspylväille

17.6.2025

S25 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT

S251 SISÄVALAISTUSJÄRJESTELMÄ

Yleiskuvaus

Rakennuksen sisätilat valaistetaan valaisimilla, joissa valo tuotetaan Led-valonlähteillä. Käytävien ja aulatilojen valaistusohjaus toteutetaan rakennusautomaatiojärjestelmällä (aikaohjaus + liiketunnistusohjaus) sekä Dali-ohjauksella.

Puku-, WC- ja muissa pienissä huonetiloissa käytetään IR-ohjausta valaistusohjaukseen. Työajan ulkopuolella. Valaistus toteutetaan standardin SFS-EN 12464-1 2021 mukaan,

Valaistuksen värilämpötila on 4000K.

Valaisimien tulee täyttää EU:n pienjännitedirektiivin (LVD Low Voltage Directive 2014/35/EU) sekä sähkömagneettisen säteilyn yhteensopivuuden eli EMC-direktiivin (EMC Electromagnetic compatibility 2014/30/EU) ja vaarallisten aineiden käytön RoHS-direktiivin (Restriction of Hazardous Substances 2011/65/EU) määrittelemät vaatimukset. Em direktiivit tulee noudattaa uusien valaisimien osalta. Kunnostettavat valaisimet sovelletaan mahdollisuuksien mukaan.

S2513 Valaisimet

Yleiskuvaus

Valaisinten tekniset vaatimukset on määritelty ja kortissa ST 70.22.

Valaisimet ovat pääosin LED-valaisimia Dali-liitäntälaittein.

S252 ULKOVALAISTUSJÄRJESTELMÄ

Yleiskuvaus

Ulkovalaistus koostuu aluevalaistuksesta, sisäänkäyntivalaistuksesta, sekä liikennealueiden valaistuksesta. Valaistus suunnitellaan SFS-EN 12464-1 2021standardin määrittämien valaistusvoimakkuuksien mukaisesti. Aluevalaistus sekä sisäänkäyntien valaistus tulee olla kummatkin omassa ohjauksessa. Ulkovalaistus ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmän kautta.

S2523 Valaisimet

Yleiskuvaus

Valaisimet ovat pääosin LED-valaisimia Dali-liitäntälaittein. Käytettävien valonlähteiden värisävy on 4000K tilan mukaan.

17.6.2025

S254 Valaistusohjaus

Yleiskuvaus

Kohteen valaistusta ohjataan Dali2 järjestelmällä. Järjestelmänä toimii Helvar. Kaikki valaisimet varustetaan joko Dali liitäntälaitteella, tai se kytketään Dali releyksikön perään. Aluevalaistus ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmän avulla.

Osoiteryhmissä tulee jättää 15% laajennus varaa.

Ohjelmointi

Tilojen tarkempaa ohjelmointia suunnitellaan jatkosuunnittelussa.

Painikkeet ohjelmoidaan siten että vastaavien huoneiden painikkeet toimivat samalla tavalla. Esim. työhuoneiden painike 1 on aina sammutus. Painike 2 on aina kirkastus, jne.

Työhuoneet ohjelmoidaan siten että läsnäoloanturi sytyttää ja sammuttaa valon. Sen lisäksi valaistus on erikseen himmennettävissä portaattomasti kahdelta painikkeelta. Neuvottelutilat toimivat samalla periaatteella, mutta sytytys tapahtuu aina painikkeelta. Eri valot ovat myös erikseen sammuttavissa (esim. pöytävalo). Kaikki valot tulee olla myös kokonaan sammutettava.

Käytävät ohjataan työaikana kello-ohjauksella, siten että tilassa on n 20% vaaditusta valotehosta. Liikettä havaitessa valot kirkastetaan 100% vaaditusta valotehosta. Työajan ulkopuolella käytävät toimivat ainoastaan läsnäolotunnistimilla.

Varastotilat ohjataan siten että liikkeentunnistimet ohjaavat valaistusta 100% teholle kun tilassa on liikettä. Päiväsaikana se himmennetään 10% valaistustehoon kun tilassa ei ole liikettä ja öisin valaistusta sammutetaan kokonaan. Korjaamo n tilat ohjataan ainoastaan painikkeilla.

S26 SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT

S261 RAKENNUKSEN SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄ

S262 LATTIALÄMMITYKSET

Yleiskuvaus

Suihkutilojen lattialämmitys tulee suunnitella sähköisellä lämmitysmuodolla. Termostaatit sijoitetaan keskuksiin siten, ettei lapsia tai muita tilojen käyttäjiä voi säätää sitä. Lämmitystä ohjataan termostaatilla ja lattia-anturilla käyttäen. Lattian pintalämpötila rajoitetaan +23 °C:een.

Sähkölämmitykset asennetaan omiksi ryhmikseen, joihin ei saa olla liitettyä muuta kulutusta.

17.6.2025

S263 Sadevesijärjestelmän lämmitys

Yleiskuvaus

Rakennuksen ajoluiskan, sadevesijärjestelmän, sekä ilmanvaihtojärjestelmän raitisilmakammioiden toimivuus varmistetaan sähkölämmityksellä. Ajoluiskan lämmitys ohjataan erillisellä sade ja lämpötilatunnistimella. Lämmitysjärjestelmä ohjataan ulkolämpötilan sekä sadetunnistimien avulla, esim -2 – (+2) astetta.

S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT

S61 POISTUMISVALAISTUS

Yleiskuvaus

Rakennus varustetaan määräysten mukaisella turva- ja poistumistievalaistuksella.

Järjestelmä toteutetaan ST-ohjeiston 8 "Poistumisvalaistus ja poistumisreittivalaistus" sekä SFS-EN 1838:2014 määräysten mukaisesti.

Järjestelmä mitoitetaan 1 tunnin varakäyntiajalle. Kohteessa käytetään keskusakustojärjestelmä.

Turva- ja opastevalaisimet toimivat 24 VDC -jännitteellä. Verkkojännitteen katketessa tai laskiessa alle 180 V:n poistumisvalaistuksen jännitesyöttö vaihtuu akkukäyttöiseksi, 24 VDC. Järjestelmä toteutetaan valaisinkohtaisilla akuilla. Valaisimina käytetään Led-valaisimia.

Järjestelmän on täytettävä sisäasiainministeriön asetus rakennusten poistumisreittien merkitsemisestä ja valaisemisesta SMa 805/2005 ja SFS-EN 1838 (2014-02-17).

Valaisimien on täytettävä standardin SFS-EN 60598-2-22 mukaiset vaatimukset ja sähkönsyötön ja ohjauksen osalta standardin SFS-EN 50171 vaatimukset.

T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT

T1 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT

T130 YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄ

Yleiskuvaus

Rakennukseen toteutetaan yleiskaapelointijärjestelmä. Yleiskaapelointijärjestelmän rakenteessa, suunnittelussa ja asennuksissa on noudatettava Viestintäviraston määräystä 65E/ 2022, standardisarjoja EN 50173 ja EN 50174 sekä testauksessa standardia EN 50346.

ATK-nousukaapeleina on käytettävä optisen kuitukategorian OS 2 mukaisia valokaapeleita sekä kategorian 6A mukaisia, parisuojattuja (U/FTP), symmetrisiä parikaapeleita. Parikaapeloinnin siirtoluokkana on oltava EA ja optisen kaapeloinnin kaapelointiluokka OF-2000. Kerrosjakamoilta on asennettava Cat6aU/FTP-kerroskaapelointi luokan Ea vaatimusten mukaisesti. Kuitupäätteet, parikaapeloinnin liitännäisasiat ja liittimet on varustettava pölysuojin. Parikaapeloinnin liitännäisasiat ja

17.6.2025

liittimet on oltava kategoria 6a:n Ea-luokan mukaisia RJ-45 –liittimiä. Liittimien suojaustason on oltava kupariparikaapelointia vastaava. Eri verkkojen ja järjestelmien pisteet ristikytkentäkaapeissa on kytkettävä omiin kytkentäpaneeloihinsa. Kytkentäpaneeloihin on suunniteltava varatilaa jälkiasennuksille. Ristikytkentäkaappeja on oltava vähintään 1 kpl/ krs, ja niiden tekniset vaatimukset tarvittavien paneelien lisäksi ovat seuraavat:

- koko 800x800x2000
- lukittava ovi ja irrotettavat seinät, ei tarpeen, jos kaapit sijoitetaan omaan lukittavaan tilaansa (voidaan käyttää avotelinettä)
- 19” säädettävät kiinnityskiskot edessä ja takana
- kytkentäkaapelien ohjaimet
- sokkeli ja säädettävällä kaapeliauukolla varustettu katto
- termostaattiohjattu puhallin
- pistorasiapaneeli (8 osainen)
- maadoitus
- tilaa aktiivilaitteille
- laitehyllyt 2 kpl

Kohteessa on vain yksi ristikytkentäkaappi. Tietoverkon aktiivilaitteet ja WLAN-tukiasemat hankkii ja asentaa käyttäjä.

T1301 Tietoliikenneliittymä

Yleiskuvaus

Liitospiste sijaitsee talojakamossa. Talojakamo sijaitsee ATK tilassa. Rakennuksen tämänhetkinen liittymä on uusi.

T150 Ovipuhelinjärjestelmä

Yleiskuvaus

Rakennuksen ajoportin yhteyteen asennetaan porttipuhelin, kuva ja ääniyhteydellä. Vastauskoje sijaitsee toimistossa. Porttipuhelimen kautta on myös mahdollista avata portin.

T160 WLAN-järjestelmä

Yleiskuvaus

Rakennus varustetaan kattavalla WLAN järjestelmällä. WLAN Asemia varten asennetaan Yleiskaapelointipisteitä. Yleiskaapelointipisteet ja kaapelointi noudattaa kohdan ”Yleiskaapelointi” vaatimukset.

WLAN pisteitä sijoitetaan lakaton yläpuolelle kaikkiin opetustiloihin, käytäville, auloihin, sekä hallintotiloihin.

17.6.2025

T170 GSM Järjestelmä

Yleiskuvaus

Kun kohteen runko on valmis ja vaippa on ummessa, suoritetaan GSM signaalin mittaukset. Tulosten perusteella ryhdytään jatkotoimipiteisiin. Operaattoria varten varataan 1 kpl 800x800 ATK teline

T5 TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

T510 Sähkölukitusjärjestelmä

Yleiskuvaus

Rakennuksen lukitusjärjestelmä on Iloq S5 Online. Rakennuksessa ei ole erillistä kulunvalvontajärjestelmää, joka ohjaisi lukitusjärjestelmän. Rakennukseen toteutetaan sähkösyötöltään varmistettu sähkölukitusjärjestelmä, jolla hallitaan ovien sähkölukkoja sekä valvotaan ovien tilatietoja (kiinni/auki). Ulko-ovien tilatietoa valvotaan magneettikoskettimilla ja lukitusta mikrokytkimillä.

Ovien tilatiedot välitetään murtoilmaisujärjestelmään. Järjestelmän keskuslaitteet sijaitsevat ATK-tilassa. Rakennuksen kaikki ulko-ovet varustetaan sähkölukituksella. Hangon kaupunki on siirtymässä käyttämään Iloq S5. Tilaaja luo ns. avain-avaruuden tätä varten.

T520 KULUNVALVONTAJÄRJESTELMÄ

Yleiskuvaus

Kohteeseen ei asenneta erillistä kulunvalvontajärjestelmää.

T530 Murtoilmaisujärjestelmä

Yleiskuvaus

Murtoilmaisujärjestelmällä valvotaan luvaton tunkeutumista tai luvaton liikkumista rakennuksessa. Järjestelmän ilmaisimet valvovat rakennuksen kuorta, tiloja ja ovien tilatietoa. Järjestelmästä on ilmoituksensiirtoyhteys vartiointiliikkeen hälytyskeskukseen ja rakennusautomaatiojärjestelmään. Kuorisuojaus toteutetaan magneettikoskettimin ja IR-tunnistimin 4-metrin korkeuteen maasta, katoksista jne. Järjestelmää hallinnoidaan käyttölaitteiden- ja etäkäyttöliittymän avulla.

Vartiointiliikkeen hälytyskeskukseen siirrettävät tiedot luettelo:

- Pälle-pois tieto
- silmukakohtainen tieto murtohälytyksestä
- Sabotaasi
- Järjestelmävika

17.6.2025

- Vika ilmoituksensiirtojärjestelmässä

Siirtoyhteyden on oltava varmennettu hälytysten siirtoyhteys, voidaan käyttää yhteistä ilmoituksen siirtolaitetta esimerkiksi paloilmoittimen kanssa. Kaikki edellä mainitut tiedot viedään myös rakennusautomaatiojärjestelmään, josta ne välittyvät edelleen päivystävälle huoltomiehelle.

Normaalikäytössä järjestelmää ohjataan aikaohjelman mukaisesti, sekä aikaohjelman ulkopuolella erillisellä käyttölaitteella tai avainkytkimellä. Käyttölaitteita asennetaan henkilökunnan kulkureiteille.

Käyttölaitteen kanssa samaan tilaan ei asenneta liikeilmiasintia. Kirjautumisesta ja käyttötoimenpiteistä on jätävä tiedot järjestelmän lokiin. Järjestelmän käyttötilan muutos on tehtävä järjestelmän omilla käyttöpaneelilla tai hälytysgrafiikkaohjelmistolla. Asennus- ja konfigurointiohjelmistojen on oltava saatavissa ja luovutettavissa tilaajalle. Käyttöliittymän oletuskieli on Suomi, mutta sen oltava vaihdettavissa ruotsinkielelle. Käyttölaitteen käyttöliittymän on oltava käyttäjää opastava. Ohjaus- ja käyttölaitteiden koteloiden kansien on oltava valvottuja. Järjestelmänä käytetään Hedengrenin HHL-järjestelmä

T550 KAMERAVALVONTAJÄRJESTELMÄ

Yleiskuvaus

Rakennukseen toteutetaan kattava IP-pohjainen tallentava kameravalvontajärjestelmä. Kameravalvontajärjestelmällä valvotaan rakennuksen sisäänkäyntejä ja kuorta, sekä pihan porttia. Rakennuksen pihaa valvotaan pääosin seinäkameroilla. Pihan katvealueiden valvontaan tulee varautua tekemällä putkituksia valaisinpylväisiin kameroita varten.

Järjestelmä koostuu ulkokameroista, ja etäyhteydestä käyttäjän hallinnoimaan keskitettyyn palvelimeen, joka on Hikvision tuotteita sekä Mirasysin järjestelmä. Etäyhteyden vaatimat lisenssit kuuluvat urakkaan.

Suunnittelussa on noudatettava ST-korttien kameravalvontajärjestelmien teknisen suunnittelun ohjeita sekä lisäksi Kaskon kohteissa (päiväkodit/oppilaitokset) voimassa olevaa Kaskon tilojen turvallisuussuunnittelu ohjetta. Järjestelmän on täytettävä SFS-EN standardien vaatimukset järjestelmään suunnitelmassa määriteltujen toimintojen osalta.

Kytkimien ja tallentimien käyttöjännite otetaan omana jännitesyöttönä (230V) ja varmistetaan omalla UPS-varavirtalähteellä, jonka kesto täydessä sähkökatkoksesta on 2h.

Kameravalvonnan kuvienkatselupisteet on sovittava tilaajan kanssa. Järjestelmän kuvien käyttöliittymänäkymien on oltava käyttäjäkohtaisesti muokattavissa ja skaalattavissa näytöllä käyttöoikeuksien rajoissa samanaikaisesti esitettävien kuvien lukumäärän ja niiden sijainnin suhteen.

Kameroiden tulee olla digitaalisella kuvanparannuspiirillä (DSP), FullHD kuvanlaadulla, vähintään 4 Mp tarkkuudella ulkotiloissa ja 2 Mp sisätiloissa, yö/päivä toiminnoilla, IP PoE-sähkönsyötöllä, varustettuja värikameroita.

17.6.2025

T6 PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

T610 Palovaroitinjärjestelmä

Yleiskuvaus

Rakennukseen toteutetaan koko kiinteistön kattava viranomais määräysten ja ohjeiden mukainen automaattinen osoitteellinen paloilmoinjärjestelmä voimassa olevan standardien mukaan. Suunnittelussa on noudatettava ST-kortin Paloilmoinnimen suunnitteluohjetta. Paloilmoinjärjestelmän käytetään Prodex, missä on myös integroituna Turva ja merkkivalaistusjärjestelmä.

Hälytykset siirretään hätäkeskukseen ja rakennusautomaatiojärjestelmään. Hälytysyhteys koostuu ilmoituksensiirtolaitteesta, ilmoituksensiirtotiestä (siirtoliittymästä) ja vastaanottopisteestä. Paikalliseen hälyttämiseen on käytettävä palokelloja ja vilkkuvaloja. Käyttölaitteilla on voitava ohjata järjestelmää, suorittaa tapahtumakyselyjä ja kuitata tapahtumia. Paloilmaisimina ja -painikkeina on käytettävä SFS-EN 54 hyväksytyjä laitteita.

Järjestelmä on varustettava akkuvarmistetulla keskusyksiköllä. Paloilmoinpainikkeet ja palohälyttimet on varustettava opastavilla kilvillä, joiden koko on määriteltävä paloilmoinnimen toteutuspytäkirjassa. Hälytyksen siirtolaitteen on oltava monikanavainen ja tiedonsiirtotekniikan osalta varmistettu laite.

Hälytysyhteyden on oltava joko kiinteä valvottu linja tai valvottu tiedonsiirtoliittymä, joka varmistettu rinnakkaisella GSM(GPRS)-yhteydellä. Paloilmoinjärjestelmän toteuttamisesta on laadittava paloilmoinnintoteutuspytäkirja, kohdekortit ja paikantamiskaaviot. Tähän kuuluu myös ilmoituksensiirtojärjestelmän- ja hätäkeskusliittymien tilaamiset.

T630 SAVUNPOISTOIKKUNOIDEN OHJAUS- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄ

Yleiskuvaus

Rakennukseen toteutetaan savunpoiston ohjaus- ja valvontajärjestelmä.

Järjestelmä ohjaa ja valvoo rakennukseen asennettuja savunpoistoluukkuja ja ikkunoita. Järjestelmää ohjataan manuaalisesti savunpoiston ohjauskeskukselta. Suunnittelu on tehtävä ST-korttien Savunhallintajärjestelmä, Suunnittelu mukaisesti. Järjestelmän keskuslaitteistojen tulee olla akkuvarmennettuja. Järjestelmän kaapelointi on tehtävä palonkestävillä kaapeleilla, johtoteillä ja kytkentärasioilla. Savunpoistoluukut ja -ikkunat on varustettava valvontakoskettimilla, jotka liitetään murtoilmaisujärjestelmään.

Järjestelmäkirjaukset on dokumentoitava savunhallintajärjestelmän toteutuspytäkirjaan. Ohjauskeskusten ja -painikkeiden viereen on toimitettava laminoidut värilliset aluekaaviot laukaisualueista. Asennukset on tehtävä viranomais hyväksytyn suunnitelman ja viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaisesti.

Järjestelmän ohjauskeskukset ja kytkentärasiat on varustettava kaiverretulla punaisella n. 10 mm korkeudella "Savunpoiston ohjaus" -tekstillä. Ohjauskeskusta syöttävä sulake on merkittävä ja tieto sen sijainnista merkittävä myös ohjauskeskusten yhteyteen. Järjestelmälle on suoritettava toimintakokeet ennen vastaanottotarkastusta. Käyttöönottotarkastuksen suorittaa paloviranomainen.

17.6.2025

T8 AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT

T810 RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ

Yleiskuvaus

Rakennusautomaatiojärjestelmän laitehankinta ei sisälly sähköurakkaan, ainoastaan kaapelointi rakennusautomaatiosuunnitelmien mukaisesti ja kytkennät ja se on määriteltävä osana LVIA-selostusta tai hankinnasta on tehtävä erillinen rakennusautomaatioselostus. Tässä selostuksessa on esitettävä vain rakennusautomaatiourakasta sähköurakkaan aiheutuvat velvoitteet. Sähköurakkaan sisältyy ainoastaan kaapelointi ja kytkennät (>60V).

T840 Sähköenergian mittausjärjestelmä

Yleiskuvaus

Rakennus varustetaan määräysten mukaisella veden-, sähkö-, lämpö ja jäähdytysenergiamittausjärjestelmällä siten, että kunkin energiasuureen käyttö saadaan mitattua ja käyttökustannukset kohdistettua kullekin käyttäjälle aiheuttamisperiaatteen. Energiamittarit kytketään väylän kautta rakennusautomaatiojärjestelmään.

FCG Finnish Consulting Group

Laatinut: Andreas Fagerström

