

VAARALAN RAITIOVAUNUVARIKKO



HANKESUUNNITELMA
SELOSTUS
2.3.2023

HANKKEEN PERUSTIEDOT	2
HANKKEEN KUVAUS	2
HANKKEEN SUUNNITTELUPERIAATTEET JA TAVOITTEET	2
Hankesuunnittelun hankestrategian mukaiset lopputuotetavoitteet.....	3
Hankesuunnittelun hankestrategian mukaiset toiminnalliset tavoitteet.....	3
RAKENNUSPAIKKA.....	4
Kaavoitus ja rakennettu ympäristö	4
Alueen ominaispiirteet, rakentamaton ympäristö	4
MÄÄRÄYKSET JA OHJEET	4
Työympäristö.....	4
Turvallisuus, yleistä.....	5
Työturvallisuus.....	5
Melu, värinä ja akustiikka.....	5
Ekologia ja ympäristö.....	5
MITOITUSPERIAATTEET	5
Käyttäjät.....	5
Raitiovaunut	5
Muut ajoneuvot	5
Henkilöstömäärä.....	6
Tilamitoitus	6
Tilojen korkeudet	6
Turvallisuus	6
ERIKOISTILAT	6
Säilytysshalli	6
Vuorokausihuoltotilat.....	6
Pesulinja	6
Huoltohalli	7
Pyöräsorvi (hionta/profilointi)	7
Pajatilat	7
Tulityöpiste	7
Telityöalue.....	7
Jätehuoltotilat	7
Keskuspölynimuri.....	7
Hiekkasiilo	7
RAKENTEIDEN JA JÄRJESTELMIEN KUVAUS	7
Rakenteet.....	7
Paloturvallisuus	8
LVI-järjestelmäkuvaus.....	8
Sähköjärjestelmäkuvaus	9
Ulkoalueet	10
Sillat ja kaiteet yleensä.....	11
Systeemikiinnitysjärjestelmä.....	11
Korjaamon erikoisrakenteet.....	11
Korjaamo- ja huoltotilojen työtasot ja korjaamosillat.....	12
Ajosillat ja työtasot montuissa.....	12
Korjaamon suojakaiteet.....	12
Siltanosturit	12
Vaununostimet.....	12
Lattiarakenteet.....	12
KUSTANNUKSET	13
Investointikustannusennuste	13
RISKIT JA RISKIENHALLINTA	14

HANKKEEN PERUSTIEDOT

Kohteen nimi: Vaaralan raitiovaunuvarikko
 Kohteen osoite: Länsimäentie 58, 01200 Vantaa
 Hanketyyppi: Uudisrakennus

HANKKEEN KUVAUS

Hanke on raitiovaunuvarikkorakennus, johon keskitetään Vantaan raitiovaunujen säilytys- ja huoltotoiminta.

Aikaisemmat suunnitelmat ja selvitykset:

- Varikkoalueen alustava hankesuunnitelma ja vaikutusten arviointi, Ramboll 2021
- Meluselvitys, Ramboll 1.7.2021.
- Hulevesiselvitys. Ramboll 30.6.2021.

Vaunujen ajo varikolle tapahtuu linjaraiteilta Länsimäentieltä tontin lounaiskulmasta. Autojen ajoyhteys järjestetään Länsimäentieltä, tontin länsireunalta.

Varikolle on esitetty tilat raitiovaunujen säännölliselle huollolle ja tarvittaville korjauksille, samoin kuin päivittäisille tarkistuksille ja raitiovaunujen siivoukselle (vuorokausihuolto) sekä ratasähkön tiloille.

Huoltohalli sisältää 4 raskashuoltopaikkaa, 2 vuorokausihuoltopaikka, sorvipaikan ja pesulinjan. Kaikki huoltopaikat mitoitetaan 45 m vaunuille. Ratainfran huoltovaunulle on esitetty säilytyspaikka ratainfran rakennuksen yhteyteen.

Suunnitelmissa on esitetty tilat henkilökunnan toimisto- ja sosiaalityötiloille, kunnossapidon aputiloille sekä tarvittaville teknisten järjestelmien tiloille.

Tilat suunnitellaan ja toteutetaan tarkoituksenmukaisin vakiotyyppisin muuntojoustavin ratkaisuin, mitoituksin ja varustein.

Tontille on esitetty tilavaraus säilytysshallin laajennusosalle. Ratainfran kunnossapidon rakennukselle on esitetty paikka alueella.

Laajuustiedot:

Varikkorakennus:	Bruttoala	10 200 m ²
	Tilavuus	83 500 m ³
Raivauskaluston halli:	Bruttoala	120 m ²
	Tilavuus	870 m ³
YHT:	Bruttoala	10 320 m²
	Tilavuus	84 370 m³
Auto- ja pyöräpaikat:		84 ap / 45 pp

Hankesuunnitelmassa tutkittu myös ratainfran kunnossapidon sijoittumista varikon yhteyteen. Ratainfran kunnossapito ei kuulu hankesuunnitelman sisältöön (bruttoala 2 500 m², tilavuus 16 700 m³).

Hankesuunnittelun aikana on määritelty kaluston lukumäärät sekä varaukset vaunukapasiteetin laajentamiselle:

- Ensivaihe: 17 raitiovaunua (35 m) (+1 vaunu)
- 1.laajennusvaihe: +8 raitiovaunua (35 m)
- 2.laajennusvaihe: +20 raitiovaunua (35 m)

Vaunujen säilytyspaikat järjestetään siten, että säilytysshallissa raiteelle mahtuu peräkkäin 4 kpl 35 m vaunuja tai vaihtoehtoisesti 3 kpl 45 m vaunuja.

Jos kahden ensimmäisen vaiheen raitiovaunuja pidennetään 45 metrisiksi, on osa toisen laajennusvaiheen tilavarauksesta otettava käyttöön.

HANKKEEN SUUNNITTELUPERIAATTEET JA TAVOITTEET

Hankkeen tavoitteena on tarkoituksenmukaisten, hyvin toimivien ja muuntojoustavien tilojen sekä hyvän työympäristön tuottaminen raitiovaunujen huoltoon ja säilytystä sekä raitiovaunuverkon ylläpitoa varten.

Tavoitteena on rakentaa niin rakenteellisilta ominaisuuksiltaan kuin prosesseiltaanakin energiatehokas ja ympäristöystävällinen moderni raitiovaunuvarikko.

Rakennuksen massoittelua sekä sijoittumista rakennuspaikalle ohjaavat voimakkaasti varikon toiminnan sekä raidegeometrian reunaehdot.

Suuret yhtenäiset julkisivupinnat suunnitellaan materiaaleiltaan kestäviksi ja korkeatasoisiksi.

Hankesuunnittelun hankestrategian mukaiset lopputuotetavoitteet

Ympäristövastuullisuus
- Hankkeessa toimitaan edelläkävijänä hiilineutraalisuudessa, biodiversiteettiä unohtamatta - Hankkeen alustava hiilijalanjälki on laskettu. Hankesuunnitteluvaiheessa laskettu hankkeen 50 vuoden elinkaaren hiilijalanjälki on yhteensä n. 14 300 t CO₂ -ekvivalenttia. - Hankkeessa toimitaan resurssiviisaasti niin rakennusvaiheessa kuin elinkaaren aikana - Tilaohjelman optimointi: lähtötietoja kerätty työpajoissa, jotta saadaan mahdollisimman tarkka tilaohjelma - Materiaalivalintojen hiilijalanjälkeä on vertailtu ja analyysi toimii päätöksenteon pohjana
Tulevaisuuden mahdollistaminen
- Hanke mahdollistaa kattavan monitoimijaympäristön tulevaisuudessa - Hankkeessa huomioidaan laajennusvarat joukkoliikenteen verkoston parantamiseksi - Toimijaa ei lukita – ympäristö mahdollistaa erilaiset käyttötavat ja toiminnan rajapinnat - Laajennusvaroja selvitetty maankäyttötarkasteluissa
Hyväksyttävyyys
- Ratkaisu on hyväksyttävissä toiminnallisesta näkökulmasta - Tunnistetaan sidosryhmät, suunnitellaan vuorovaikutus ja varmistetaan hyväksyttävyyys - Toiminnallisen ratkaisun kehittäminen yhdessä KL:n asiantuntijoiden kanssa. - Teknisten vaatimusten laaja inventointi ja huomioon ottaminen esim. raidelinjastoa palvelevan ratasähkötilatarpeiden analyysi - Hankkeen yleisen hyväksyttävyyden parantaminen esim. naapurintontille menevä ylitys pienennetty

Hankesuunnittelun hankestrategian mukaiset toiminnalliset tavoitteet

Löydämme parhaat ratkaisut
- Hankkeessa kannustetaan innovoimaan uusia ratkaisuja, joilla hankkeelle asetetut tavoitteet saavutetaan - Työskentelyssä korostetaan yhteistyötä, mm. työpajatyöskentelyllä ja läsnäololla - Opit muista hankkeista: varikkokonseptin jatkokehittäminen sekä huomiot muista varikko-hankkeista
Korkeatasoinen riskienhallinta
- Hankkeen tavoitteiden mukaista toteutusta tuetaan korkeatasoisella ja läpi hankkeen jatkuvalla riskienhallinnalla - Jatkuva riskienhallinta osana suunnittelutyöskentelyä: suunnittelijat ja valikoidut sidosryhmät osallistuvat riskityöpajoihin.
Kustannustietoiset päätökset
- Hankkeen päätöksenteko perustuu luotettaviin ja korkeatasoisiin analyyseihin ja laskelmiin - Kustannuslaskenta on reaaliaikaista - Suunnitteluratkaisuja on kehitetty kustannusvertailun pohjalta, mm. massoittelu, tilaohjelma, rakennetyypit

Rakennuksen suunniteltu käyttöikä on 100 vuotta. Tärkeimpien rakenteiden, rakennusosien ja teknisten järjestelmien valinnat tehdään käyttöikä- ja elinkaaritavoitteiden mukaisesti.

Teknisten järjestelmien suunnittelu kokonaisuutena tehdään elinkaaritaloudellisin periaattein.

Tilojen toteutus tehdään niin, että ne pysyvät käyttökunnossa koko vuokrakauden ajan pintoja korjaamalla sekä rakennus- ja järjestelmäosia huoltamalla ja uusimalla kohtuullisin kustannuksin, ilman että varsinaisia laajoja perusparannuksia joudutaan suorittamaan.

Ulkoisia lämpökuormia estetään ensisijaisesti passiivisin keinoin, aurinkosuojalasein ja sälekaihtimin. Valaistus toteutetaan energiatehokkaasti ajanmukaisella tekniikalla ja hyödynnetään luonnonvaloa mahdollisimman paljon.

Mahdollinen uusiutuvan energian käyttö selvitetään erikseen suunnitteluaihana.

Huoltohallin kuori suunnitellaan lähtökohtaisesti lämpimän tilan vaatimusten mukaan. Säilytysshallin kuori suunnitellaan puolilämpimän tilan vaatimusten mukaan

Valaistuksessa pyritään hyvän energiakäytön tehokkuuteen ja työtiloissa keinovalon ja luonnonvalon integroituun hyödyntämiseen. Valaistuksessa huomioidaan kunkin tilan ominaispiirteet ja erityisvaatimukset.

Rakentamisen aikataulu sovitaan yhteisesti.

RAKENNUSPAIKKA

Suunnittelualue sijaitsee Vantaalla Hakunilan 7. suuralueella, Vaaralan 93. kaupunginosassa, vilkkaasti liikennöidyn Kehä III:n länsipuolella ja Porvoonväylän pohjoispuolella. Suunnittelualue on rakentamaton ja pääosin kaupungin omistuksessa. Suunnittelualueen eteläpuolella on Valion omistama tontti, jonka länsireunasta tarvitaan kaistale raitiovaunujen ajoyhteydelle varikolle. Lisäksi varikkoalueen täytöt ulottuvat osin eteläpuolisen tontin puolelle.

Kaavoitus ja rakennettu ympäristö

Suunnittelualueella on voimassa Uudenmaan maakuntakaava. Alue on taajamatoimintojen aluetta ja eteläosa suunnittelualueesta sijaitsee ominaisuuksiltaan arvokkaalla tai yhdyskunnan vedenhankinnan kannalta tärkeällä pohjavesialueella. Suunnittelualueelle tai sen läheisyyteen on osoitettu viheryhteystarve, pääkaupunkiseudun poikittainen joukkoliikenteen yhteysväli metroverkostoon liitävällä seutuliikenteen radan vaihtoehtoisella ratkaisulla tai ohjeellisella linjauksella, sähköä 400 kV:n ja 110 kV:n voimalinjat sekä energiahuollon alue. Alueelle suunnitellut toiminnot ovat maakuntakaavan mukaisia.

Suunnittelualueella on voimassa kaupunginvaltuuston 17.12.2007 hyväksymä Vantaan yleiskaava 2007, joka on tullut voimaan kuulutusin 25.2.2009, 3.6.2009 ja 13.1.2010. Suunnittelualue on kaavassa merkitty teollisuus- ja varastoalueeksi. Suunnittelualueen eteläosaan on varattu pohjavesialue, joka on erityisen merkittävä vedenhankinnan ja veden käyttökelpoisuuden säilyttämisen kannalta. Alueelle suunnitellut toiminnot ovat yleiskaavan 2007 mukaisia.

Vantaan kaupunginvaltuusto on hyväksynyt 25.1.2021 Vantaan uuden yleiskaavan 2020. Kaava ei ole kuitenkaan vielä lainvoimainen, sillä siitä on valitettu. Kaavassa suunnittelualue sijoittuu yleiskaavan yhdyskuntateknisen huollon alueelle. Alueelle on osoitettu kohdemerkintä raitiotien varikko, jolle on varattava riittävä tila. Vantaan ratikan varsi on ns. kestävä kasvun vyöhykettä, jolle kaupunginosaan maankäyttöä tehostava rakentaminen ensisijaisesti ohjataan. Suunnittelualueen eteläosa kuuluu pohjavesialueeseen. Alueelle suunnitellut toiminnot ovat yleiskaavan 2020 mukaisia.

Suunnittelualue on asemakaavoittamatonta. Alueelle on käynnistetty asemakaavaprosessi. Asemakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 6.4.-6.5.2021.

Alueen ominaispiirteet, rakentamaton ympäristö

Alueella on havupuuvaltainen tuore kangasmetsäalue. Alueen länsireunalla on arvopuuryhmä ja yksittäisiä arvopuita. Alueen koilliskulmalla on pieni luonnontilainen korpisuo, korkkikerroskäävän esiintymä. Alueen keskellä on boreaalinen piensuo. Alue on lahokaviosammaleen esiintymisaluetta.

Huomioidaan, ettei melusta ja ulkovalaistuksesta aiheudu tarpeetonta haittaa ympäröiville alueille.

MÄÄRÄYKSET JA OHJEET

Varikko suunnitellaan ja toteutetaan rakentamista ja toimintaa koskevien säädösten mukaisesti niin laajalti kuin mahdollista. Toiminnan luonteesta johtuen kaikkia määräyksiä ei voida välttämättä noudattaa kirjaimellisesti. Nämä poikkeamat ja niiden aiheuttamat turvallisuusriskit dokumentoidaan ja huomioidaan varikon turvallisuussuunnitelmassa ja toimintakäytännöissä.

Käytetyille ohjeistoille, normistoille ja suunnitteluratkaisuille haetaan viranomaisten hyväksyntä viimeistään rakennusluvan hakemisen yhteydessä.

Suunnittelulähtökohtana on, että varikolla työskentelee ja liikkuu vain henkilökunta, joka on perehdytetty toimimaan työympäristössään.

Työympäristö

Työympäristön viihtyisyyteen, turvallisuuteen, valaistukseen ja akustiikkaan kiinnitetään erityishuomiota.

Tilat

Tilat ja tilasarjat suunnitellaan siten, että erityisesti työ- ja taukutiloista muodostuu viihtyisiä ja valoisia. Erityishuomiota kiinnitetään rakennuksen sisällä liikkumisen hahmotettavuuteen.

Luonnonvalo ja valaistus

Varikon pääasiallisiin työtiloihin tulee järjestää luonnonvaloa siten, että varikkotyöskentelyä ei rinnasteta maan alla työskentelyyn. Työskentelyalueilla on tavoitteena käyttää mahdollisimman paljon luonnonvaloa keinovaloa korvaamaan.

Äänen- ja värinänvaimennus

Korjaamo- ja pajatyötilojen äänenvaimennukseen kiinnitetään erityistä huomiota. Vaimennusratkaisujen ja määrien tulee perustua akustisiin erikoissuunnitelmiin. Raitiovaunujen aiheuttaman värinämelu minimoidaan akustisten selvitysten mukaan.

Turvallisuus, yleistä

Varikon suunnittelussa erityisiä huomioitavia turvallisuuskäsitteitä ovat mm. sähköturvallisuus, liikkuvien vaunujen ja laitteiden, raskaiden nostojen sekä työstökoneiden ja tulitöiden aiheuttamat riskit. Suunnitelmissa huomioidaan mm. melu, putoamissuojaus, kemikaalit, räjähdysturvallisuus (kaasu, maalihöyryt)

Työturvallisuus

Erityisesti varikkotiloissa huomioidaan toiminnan laadun aiheuttamat työturvallisuusriskit. Erityisesti huomioitavia asioita (mm. varoitusmerkinnöin, varoitus- ja turvalaittein):

- liikkuvat vaunut
- näkemäkatvealueet
- suojakaiteettomat montut
- jännitteiset osat työalueilla
- konepajatyöskentelyn ja korjaustoiminnan aiheuttamat riskit

Melu, värinä ja akustiikka

Huolto- ja korjaustoiminta varikolla on lähes ympärivuorokautista. Raitiovaunuliikenteen ja korjaustoiminnan aiheuttamien häiriötekijöiden leviämistä ympäristöön ja rakennuksen sisällä rajoitetaan tarvittaessa vaimennusrakentein akustisten erikoissuunnitelmien ohjeiden mukaisesti.

Ekologia ja ympäristö

Rakennuksessa käytettävät materiaalit, laitteet ja suunnitteluratkaisut valitaan sen mukaisesti, että niistä aiheutuu mahdollisimman vähän ympäristökuormitusta valmistuksen, rakentamisen ja käytön aikana. Ensisijainen valintaperuste on kuitenkin soveltuvuus käyttötarkoitukseensa.

Rakennus suunnitellaan energiataloudeltaan vähintään voimassa olevien määräysten mukaisiksi. Talotekniikan laitteet ja ratkaisut valitaan mahdollisimman vähän energiaa kuluttavaksi. Lisäksi rakennus varustetaan siten, että uusiutuvan energian lähteitä voidaan hyödyntää ja liittää taloteknisiin järjestelmiin. Rakennuksen prosesseista hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan lämpöenergiaa ja prosessipesuvedet kierrätetään.

MITOITUSPERIAATTEET

Käyttäjät

Hankesuunnitelmassa on esitetty tarvittavat tilat ja niiden minimipinta-alat suunnitelman laatimishetkellä. Varikolla on useita toimijoita. Kullekin osoitetaan työ-, sosiaali- ja taukotilat.

Raitiovaunut

Varikko mitoitetaan lähtökohtaisesti 35 m pitkille ja 2,4 m leveille raitiovaunuille. Suunnitelmissa huomioidaan, että myös 45 m pitkien vaunujen huoltaminen ja liikkuminen varikolla on mahdollista. Tilavaraukset tulee varmistaa jatko-suunnitteluvaiheessa.

Säilytyshallit:

- Säilytysshallissa on ensivaiheessa 16 vaunupaikkaa (35 m).
- Laajennusvaraus käsittää erillisen säilytyshallin, 28 vaunupaikkaa (35 m).

Huoltohalli:

- 2 vuorokausihuoltopaikkaa
- 1 pesulinjapaikka
- 4 raskashuoltopaikkaa, sisältäen sorvimontun

Muut ajoneuvot

- Henkilöautot: 84 ap.
- Huoltoajoneuvot: 3 ap (4x12 m)
- Polkupyöräpaikat: 45 pp

Henkilöstömäärä

Varikon tilojen suunniteltu henkilömäärä on noin 110 henkilöä. Henkilöstö jakautuu liikennöinti-, kalusto- ja ratakunnossapidon henkilökuntaan, vuorokausihuollon sekä ratasähkön ja varikon valvomon työntekijöihin.

Tilamitoitus

Tilamitoituksen pohjana ovat yleiset suunnitteluohjeet sekä tilaajalta ja käyttältä saadut lähtötiedot.

Toimistotilat

Toimistotilat mitoitetaan tavanomaisten toimistotilojen mukaisiksi.

Sosiaalitilat

Sosiaalitilat mitoitetaan ohjeiden ja määräysten mukaisesti. Sosiaalitilojen yhteydessä on hiljaisia-/lepohuoneita. Korjaamo- ja huoltohenkilökunnalle varataan kaksoispukukaapit.

Tekniset tilat

Tekniset tilat toteutetaan ao. tekniikan vaatimusten mukaisiksi.

Teknisten tilojen huolto ja haalausreitit

Tekniset tilat ja niiden huolto sekä laitteiden kuljetusreitit toteutetaan siten, että asennus- ja huoltotoimenpiteet on mahdollista suorittaa rakennuksen toimintavarmuuden ja käytön häiriintymättä.

Korjaamo- ja vuorokausihuoltopaikat

Korjaamo- ja vuorokausihuoltopaikat sekä sorviraide on mitoitettu 45m raitiovaunuille. Huoltopaikoilla huomioidaan riittävät työskentelylevyydet vaunujen vierillä. Putoamisvaara

Tilojen korkeudet

Vaunujen liikennealueiden vapaat korkeudet määrittyvät suojaetäisyysvaatimuksien mukaisesti. Korjaamoalueilla korkeus määrittyy vaunujen ja niiden nosto tarpeiden, sekä nosturin tilantarpeiden mukaisesti. Pajatilojen korkeudet määrittyvät tilan toiminnan mukaisesti.

Turvallisuus

Määräävät tekijät tilamitoituksessa ovat vaunun poikkileikkausmitat ja sen ympärille vaadittavat turva-alueet. Turva-alueita tarvitaan henkilöturvallisuuden takaamiseksi, esim. puristuminen vaunun ja kiinteän esteen väliin. Lisäksi suojaetäisyyksiä määrittää mm. sähköturvallisuus, jännitteisten osien ja ympäröivien rakenteiden väliset turvaetäisyydet. Korjaamo- ja vuorokausihuollon hallitiloissa on putoamisvaara (huoltomontut ja ylähuoltotasot). Ajankohtaiset turvallisuusnormit ja ohjeet tulee varmistaa ja ottaa huomioon suunnittelun aikana.

ERIKOISTILAT

Varikolle rakennetaan useita korjaamotoimintaan tarkoitettuja erikoistiloja. Olosuhteet ja tekniset vaatimukset tulee huomioida materiaalivalinnoissa ja niiden huollettavuudessa. Ovien koko ja kulkureittien väljyys mitoitetaan toiminnan tarpeen mukaisesti. Melun vaimennukseen on kiinnitettävä erityishuomiota.

Säilytysshalli

Tilassa huomioidaan vaunujen kuivatus- ja lämmitystarve sekä sulamis- ja valumavesi. Mainosten teippauspiste on säilytysshallissa.

Vuorokausihuoltotilat

Vuorokausihuollossa vaunuille tehdään päivittäinen pesu, huolto, nesteiden tankkaus sekä hiekoitussäiliöiden täyttö. Huomioidaan runsas roskainen valumavesi. Tilamitoituksessa on varauduttu, että huoltopaikoille voidaan asentaa ylähuoltotasot myöhemmässä vaiheessa. Vuorokausihuollossa tehdään myös vaunujen suursiivous. Huomioitava etteivät siivousvedet pääse valumaan viereiselle pesulinjalle. Huoltopaikkojen väliin tulee korotettu laitur.

Pesulinja

Tila varustetaan harjapesukoneella ja niihin liittyvin tekniikoin. Teknisissä ratkaisuisa ja materiaalivalinnoissa huomioidaan tilan erityisen vaativat olosuhteet. Tilassa on suojalevytykset seinillä. Tekniikka-asennukset pyritään sijoittamaan roiskesuojien taakse. Kosteuden leviäminen ympäröiviin tiloihin tulee rajoittaa. Harjapesu varustetaan suurin hiekka-pesällisin hiekanerotuskaivoin ja ne liitetään veden kierrätysjärjestelmään. Pesutilassa ja sen jälkeisellä valutusalueella huomioidaan runsas valumavesi. Huomioidaan melun vaimennus tilassa ja rajoitetaan melun leviäminen työskentelytiloihin. Tilavaraus teknisille laitteille tulee pesulinjan yhteyteen.

Huoltohalli

Korjaamossa tehdään raskasta konekorjausta. Vaunuja nostetaan, huomioitava suuri pistekuorma. Tilan kahdella huoltopaikalla on monttu ja ylähuoltotaso, kaksi huoltopaikkaa ovat ns tasalattiapaikkoja varustettuina ylähuoltotasoilla. Huoltosilta-, monttu-, ja rutilätorakenteet erikoissuunnitelmien mukaan.

Pyöräsorvi (hionta/profilointi)

Pyörien profiloinnille ja hionnalle on esitetty sorvimonttu. Sorvin tarkempi tyyppi päätetään myöhemmässä suunnittelu- vaiheessa.

Pajatilat

Pajatilat sijoittuvat raskashuollon yhteyteen. Tilojen toiminta on konepajatoimintaa vastaavaa. Melunvaimennukseen ja materiaalivalintoihin on kiinnitettävä erityishuomiota. Pajatiloihin tulee tilavaraus varastoautomaatille.

Tulityöpiste

Hitsauspisteissä tehdään erilaisia konepajatyypisiä hitsaustöitä. Tiloissa kohdepoistot ja palamattomat materiaalit. Sijoittuu metallityöpajaan.

Telityöalue

Telityöalueella korjataan ja varastoidaan telejä, akselistoja ja pyöriä. Tiloihin asennetaan raskasta konepajalaitteistoa. Suuri kuormitus ja työstölaitteiden perustaminen huomioidaan. Nosturi myös telityöalueella. Lattiaan asennetaan raiteet ja rutilöillä päällystetyt kourut telien pesualueelle.

Jätehuoltotilat

Varikolle sisäpihan yhteyteen rakennetaan osin katettu jätealue. Neste- ja ongelmajätetila sijaitsevat rakennuksen sisällä. Oma erillinen lukittava tila, hyvällä ilmanvaihdolla, paloturvallinen. Jätehuollon suunnittelussa tulee huomioida, että jätteet lajitellaan HSY:n mukaan.

Keskuspölynimuri

Varikkohalli (vuorokausihuolto) varustetaan keskuspölynimurijärjestelmillä. Laite- ja konttitila sijoitetaan siten, että laitteiston huolto ja tyhjennys on helppoa.

Hiekkasiilo

Hiekkasiilossa säilytetään vaunujen hiekoitushiekkaa. Hiekan täyttö tehdään vuorokausihuollossa. Tilasta putkikuljetus- yhteys täyttöpisteisiin. Tila sijoitetaan siten, että hiekankuljetusauto pääsee välittömään läheisyyteen.

RAKENTEIDEN JA JÄRJESTELMIEN KUVAUS

Rakennuksessa varaudutaan 100 vuoden käyttöikä. Pintamateriaalit ja rakenneratkaisut valitaan tarkoituksenmukaisiksi huomioiden mahdollisimman hyvän käyttöikätaavoitteen sekä huollettavuuden ja turvallisuuden. Laitteiden ja varusteiden laatuvaatimukset ja käyttöikä määrittävät toimintaprosessien vaatimusten mukaan.

- Rakennus on osin kaksikerroksinen.
- Paloteknisesti rakennus on kaksikerroksinen.
- Palotekniset ominaisuudet paloteknisten- ja rakennesuunnitelmien mukaan.
- Kerrosten korkeusasemat on merkitty suunnitelmiin.

Ensimmäiseen kerrokseen sijoittuvat korjaus- ja säilytyshallit sekä sosiaali-, paja- ja tekniset tilat sekä osa toimistotiloista. Toiseen kerrokseen sijoittuu toimisto- ja teknisiä tiloja sekä iv-konehuoneet.

Rakenteet

Rakennuksen suunniteltu käyttöikä on 100 vuotta. Rakennuksen seuraamusluokaksi on arvioitu CC2 ja vastaavasti luotettavuusluokaksi RC2.

Rakennuksen säilytysshalli on oletettu puolilämpimäksi tilaksi ja muu osuus rakennuksesta on oletettu lämpimäksi tilaksi.

Rakennuksen kantava runko muodostuu teräsrakenteisista pilareista sekä teräsristikosta. Ristikoiden maksimijänneväli on alle 25 m. Teräsristikon korkeus on alustavan arvion mukaan kymmenesosa ristikon jännevälistä. Rakennuksen yläpohjan kantava rakenne on puurakenne kertonripaelementti. Kertonripaelementin suhteen tulee huomioida mm. höyrytiiveys sekä vesivuototilanteiden havainnointi erityisesti silloin, kun kotelomaisen vesikattorakenteen päälle tehdään viherkattoa. Katot varustetaan määräysten mukaisilla turvallisuusvarusteilla, sekä rakentamisen ja huollon vaatimilla kattopollareilla ja turvavajereilla.

Rakennukseen sijoittuvan S1-luokan väestönsuoja on teräsbetonirakenteinen. Porrashuoneet ovat teräsbetonirakenteisia rakenteita, jossa vakiotyypiset betonirakenteiset portaat. Portaiden askelmat ovat mosaiikkibetonia ja porraskaide terästä.

Perustukset sekä alapohja ovat kauttaaltaan maanvaraisia. Montturakenteet on varauduttava toteuttamaan vesitiiviistä betonista vesitiiviiden rakenteiden liittymädetaljit huomioiden.

Rakennus on jäykistetty seinälinjoilla kulkevien teräsrakenteisten vinojäykisteiden sekä pilareiden ja ristikoiden muodostamien kehärakenteiden avulla. Kattotaso on jäykistetty teräsrakenteisten vaakaristikoiden avulla. Rakennus on jaettu liikuntasaumalohkoihin. Liikuntasaumat on esitetty toteutettavan tuplarungon avulla.

Rakennuksen julkisivu on puurakenteinen elementti, joka tuetaan ylä- ja alapäästään teräsrakenteiseen vaakatukeen. Korkeat julkisivut muodostuvat useammasta päällekkäin olevasta elementistä. Julkisivuissa huomioidaan kaupunkikuvalliset arvot, tiiviys ja vähäinen huoltotarve. Ulkoseinärakenteisiin tehdään varaukset kiinnikkeille mm. ratasähköjohtimien kannatukseen.

Rakenteisiin kohdistuvien kuormien määrittämisessä tulee huomioida varikkorakentamisen erityispiirteet. Näitä ovat mm. raitiovaunun aiheuttamat pystykuormat ja niiden dynaaminen vaikutus, raitiovaunujen törmäyskuormat, erilaiset nostin- ja laitekuormat sekä poikkeuksellisen suuret katon ripustuskuormat. Vesikaton kuormituksessa tulee huomioida mahdollinen viherkatto ja/tai aurinkopaneelien sekä niihin kinostuvan lumen paino. Rakennuksen kantava runko maadoitetaan ratasähkösuunnittelijan ohjeistuksen mukaan.

Paloturvallisuus

Rakennuksen pääkäyttötarkoitus on tuotanto- ja varastotila, palovaarallisuusluokassa 1. Rakennus tulee sisältämään myös muiden käyttötarkoitusten tiloja (kuten esim. työpaikka- ja teknisiä tiloja), mitkä osastoidaan erilleen pääkäyttötarkoituksen tiloista.

Raitiovaunujen säilytys- ja huoltorakennuksen paloluokka on P1, Ratainfran kunnossapidon erillsrakennus on paloluokkaa P3. Rakennusten suunnittelu perustuu paloasetuksen taulukko- ja mitoitusarvoihin, eikä hankesuunnitteluvaiheessa ole tunnistettu merkittäviä poikkeamia.

Raitiovaunujen säilytys- ja huoltorakennuksen suojaustaso 2+3

- Alkusammutuskalusto sekä käsisammuttimin että standardin mukaisin pikapalopostein.
- Savuilmaisuun perustuva hätäkeskukseen kytketty koko varikon kattava paloilmoin.
- Automaattinen sammutusjärjestelmä koko kohteessa.
 - Pääasiallisena sammutusjärjestelmänä käytetään vesisprinkleriä.
 - Varikon toiminnan kannalta kriittisiä sähkö-, automaatio- ja valvomotiloja suojataan kaasusammutuslaitteistolla

Ratainfran kunnossapidon erillsrakennuksen suojaustaso 2 (alkusammutuskalusto ja hätäkeskukseen kytketty paloilmoin)

Rakennuksen savunpoisto toteutetaan ensisijaisesti koneellisena hyödyntäen vesikatolle asennettavia savunpoistokoneita.

LVI-järjestelmäkuvaus

Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät

Varikko liitetään lähtökohtaisesti Vantaan energian kaukolämpöön ja kylmätuotetaan vedenjäähdytyskoneella, mikäli kaukojäähdytystä ei ole saatavilla. Luonnossuunnitteluvaiheessa laaditaan energiataloudelliset selvitykset, jossa energian kierrätyksen ratkaisuja vertaillaan, kuten kalliojäähdytysjärjestelmää, jossa kesällä sähkötiloista syntyvä hukkalämpö varastoidaan kallioon. Selvityksissä tarkastellaan varikon vuotuista ja elinkaaren aikaista energiankäyttöä, sekä energiankäytöstä aiheutuvia päästöjä. Varikon lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmän lopullisessa valinnassa painotetaan erityisesti elinkaaren aikaista ekologisuutta ja kestävä kehitystä. Järjestelmän valinta tehdään selvityksen perusteella.

Vesi- ja viemärijärjestelmät

Varikko liitetään HSY:n verkostoihin (käyttövesi, hulevesi ja jätevesi). Varikon lämmin käyttövesi lämmitetään valitulla lämmitysjärjestelmällä. Varikon **jätevesiviemäriverkosto** varustetaan määräysten mukaisilla erottimilla sekä näytteenottoaivoilla. Varikon pesuhalli varustetaan automaattisella junan- ja telinpesujärjestelmällä. Luonnossuunnitteluvaiheessa tutkitaan vedenkierrätyksen ja lämmöntalteenoton mahdollisuuksia.

Ilmanvaihtojärjestelmät

Varikon ilmanvaihto toteutetaan tarpeenmukaisena ilmanvaihtona. Ilmanvaihdon palvelualueet jaetaan varikon eri tilojen käyttötarkoituksen mukaisesti. Ilmamäärät määritetään eri palvelualueiden toimintojen mukaisesti. Ilmanvaihdoissa käytetään energiatehokasta lämmöntalteenottoratkaisua (esim. glykoli lämmönsiirrin). Varikolla pyritään hyödyntämään yöviilennystä. Varikko varustetaan koneellisella savunpoistojärjestelmällä.

Sähköjärjestelmäkuvaus

Kiinteistösähkö

Yleiset toteutusohjeet ja vaatimukset

Sähkötekniset järjestelmät suunnitellaan voimassa olevien lakien ja asetusten mukaisesti.

Ratkaisut ja laitevalinnat tehdään huomioiden sähköturvallisuus, käytettävyys, huollettavuus ja varaosien luotettava saatavuus sekä elinkaarikustannukset.

Kaikkien tarvikkeet ovat Suomessa käytössä olevien standardien mukaisia

Tarvikkeiden ovat ensiluokkaisia ja rakenteeltaan kulloinkin kyseessä oleviin asennusolosuhteisiin tarkoitettuja.

Sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmät

Sähkölittyvä (keskijännite) on yhteinen ratasähkölle ja varikkorakennukselle.

Kiinteistöön varaudutaan asentamaan aurinkopaneeleita paikalliseen sähköntuotantoon. Laitos liittyy sähköverkon rinnalle.

Varikon sisäinen taloteknisiä sähköjärjestelmiä palveleva sähkönjakelu toteutetaan 20 kV:n muuntamon kautta. Muuntamo varustetaan kahden toisiaan varmistavan muuntajan ja pääkeskuksen periaatteella.

Yhden muuntajan ollessa huollossa pystyy toinen muuntaja syöttämään koko palvelualueen sähkön.

Kiinteistö varustetaan varavoimakoneella, joka liitetään kiinteistösähköistuksen varavoiman pääkeskukseen (VVPK). Varavoimakone (konttikone) sijoitetaan piha-alueelle. (Varavoimakontin sijoituspaikka on esitetty tilakaaviossa) Varavoimakoneen tiedot tarkennetaan toteutusvaiheessa.

Pysäköintialueelle rakennetaan putkitusvaraukset autolatausta varten. Sähköautojen latausjärjestelmä toteutetaan palvelusopimus periaatteella.

Käyttäjän autoille rakennetaan valmiiksi autolatausasemat kuudelle (6) autolle.

Tietotekniset järjestelmät

Varikko varustetaan seuraavilla viestintä- ja tietoverkkojärjestelmillä:

- Antennijärjestelmä
- kuulutusjärjestelmä
- yleiskaapelointijärjestelmä
- ovipuhelinjärjestelmä
- avunpyyntöjärjestelmä (liikuntaesteisten wc-tilat)
- ajannäyttöjärjestelmä
- kulunvalvonta-, kameravalvonta- ja murtoilmaisujärjestelmä
- paloilmoitinjärjestelmä
- monioperaattori ja Virve 2 järjestelmät

Ratasähkö

Yleiset ohjeet ja vaatimukset

Ratasähkö- ja raitiotien tekniset järjestelmät suunnitellaan voimassa olevien lakien ja asetusten mukaisesti, noudattaen ajantasaisia Tukes S10 luettelon mukaisia ohjeita.

Ratkaisut ja laitevalinnat tehdään huomioiden sähköturvallisuus, käytettävyys, huollettavuus ja varaosien luotettava saatavuus sekä elinkaarikustannukset.

Ratasähköjärjestelmät

Varikolle toteutetaan vaunujen sähkösyöttöä varten raiteen yläpuolinen ajojohdinjärjestelmä. Ratasähköjärjestelmän nimellisjännite on 750Vdc. Varikolla ratasähkönsyöttöjärjestelmän teho ja kapasiteetti tulee suunnitella riittäväksi varikon toimintojen kannalta. Kapasiteetin mitoituksessa tulee huomioida myös tuleva energiavarastoin varustettu kalusto. Ratasähköjärjestelmän sähkönsyöttöasema kahdennetaan täysin kahteen eri fyysiseen tilaan ja laitteistoon. Varikon ratasähkönsyöttö erotetaan linjaraiteesta ja maadoitusperiaatteet poikkeavat linjaraiteesta. Erityistä huomiota kiinnitetään huoltopaikkojen sähköturvallisuuksiin ja käytettävyyteen. Ratasähkö- ja raitiotien teknisten tilojen tilamäärityksissä huomioidaan laitteiden erityisvaatimukset.

Raitiotien tekniset järjestelmät

Varikko varustetaan seuraavilla raitiotien teknisillä järjestelmillä:

- Tietoliikenne
- Varikonohjaus
- Vaihdelämmitys
- Kulunvalvontajärjestelmä ja murtosuojaus
- VIRVE 1.0 ja 2.0 verkko
- GPS ja GNSS toistimet
- Keskuskello
- Kameravalvonta
- Sähkönsyötönvalvonta

Varikon suunnittelussa tulee huomioida suunnittelualueen koillispuolella kulkevien 110 kV ja 400 kV ilma-voimajohtojen läheisyys. Fingridin lausunnon (AC-2501-8-32, 23.5.22) mukaan varikko voidaan sijoittaa voimajohtojen läheisyyteen lausunnon ehtojen mukaisesti. Hankesuunnitelman mukaiset muutokset lausunnon aikaisiin suunnitelmiin ovat vähäisiä, joten Fingridin mukaan aikaisemman lausunnon mukaisilla huomioilla voidaan edetä.

Ulkoalueet

Rata ja liikenne

Ulkoalueilla rata on sepelitikkerroksellinen avorata niillä kohdin, missä ei ajoneuvoliikenteen tarvitse ylittää rata-alueita. Asfaltoitavilla osuuksilla käytetään kiintoraidetta. Kaikki varikon vaihteet ovat yksinkertaisia vaihteita, joissa poikkeavan raiteen kaarresäde on 25 m. Radan raideleveys on 1 m. Varikon alueella raiteissa on käytetty pääosin 25 metrin kaarresädettä. Raiteiden mahdollinen pituuskaltevuus on tarkennettava jatkosuunnittelussa, kun mm. alueen kuivatusratkaisut tarkentuvat.

Varikon säilytyshallin länsipuolella oleva rata toimii raitiovaunujen pudotusraiteena.

Varikkotontin autoliikenne on suunniteltu tapahtuvan Länsimäentieltä. Liittymän kohta on valittu tontin korkojen ja etenkin raitiovaunujen lavettikuljetusten näkökulmasta esitetyille sijainnille. Tonttiliittymän kohdalle, länsipuolelle Länsimäentietä on tehtävä levennys, jotta lavetti mahtuu kääntymään tontille. Raitiovaunujen lavettikuljetukset tapahtuvat Länsimäentieltä pohjoisen suunnasta. Mahdollisessa laajennusvaiheessa, jossa säilytyshalli rakennetaan varikon länsipuolelle, lavettikuljetukset on järjesteltävä uudelleen.

Raitiovaunujen lavettikuljetuksen vaatimuksia:

- Ajoneuvolla on pienet maavarat ja tonttiliittymässä tulee olla viistetty maksimissaan 4 cm korkea reuna-kivi.
- Rakennekerrosten ja asfaltin mitoituksessa otettava huomioon syntyvät kuormat (yhdistelmän kokonaispaino vaunu kyydissä on n. 120 t).
- Reitti oltava mahdollisimman tasainen. Huomioitava, että myös sivukaltevuuden tulee olla mahdollisimman pieni.
- Vaaditaan suora ja mahdollisimman tasainen raideosuus (asfaltoitu), mihin vaunu lasketaan
- Saadut tiedot tulevasta ajoneuvosta: kokonaispituus yhdistelmällä 45 metriä, leveys 3 m, akseleita lavetissa 8 kpl.
- Jatkossa on vielä varmistettava, että lavettikuljetusajoneuvo mahtuu myös kaikista nykyisistä liittymistä reitillään.
- Ajoreitti on varmistettava sekä tontille että tontilta pois. Ulosajon suunta on tärkeä mahdollisia ratikoiden korjauskuljetuksia varten.
- Ajoneuvoyhdistelmän korkeus on noin 4,6 m

Tonttiliittymän kohdalle tehdään uusi suojatie. Muilta osin kadun liikennejärjestelyihin ei tarvitse tehdä muutoksia. Länsimäentien myöhempi leventäminen 2+2-kaistaiseksi tapahtuu lännen puolella katuja. Tonttiliittymään tulee tuolloin pieniä tarkennustarpeita poikkileikkauksen sivukaltevuuksien muutosten vuoksi.

Tontilla on varattu paikat henkilökunnan auto- ja pyöräpysäköinnille ja ne sijoittuvat varikkorakennuksen eteläpäätyyn. Samalla alueella pysäköinnin kanssa on myös muut kumipyöräliikennettä aiheuttavat toiminnot, kuten jätehuolto, hiekkasiilo, raivauskalusto sekä huoltoautot.

Varikon eteläpäädyssä varikon kaikki autoliikenne ja itäreunan ratainfra alueen huolto liikenne ylittää raitiotien raiteet. Ylityspaikoilla tulee varmistaa risteämiskohtien selkeys.

Alueen tasaus- ja kuivatusperiaate, päällysteet ja pohjaolosuhteet

Varikon alue tasattu yleiskorkoon +39.5. Alueen täyttöjen edellyttämät luiskaulottumat on tarkasteltu luiskakaltevuudelle 1:2. Nykyinen maanpinta on määritetty laserkeilausaineiston perusteella. Alueen eteläosassa täyttöjen aiheuttamat luiskat ulottuvat kiinteistön 410-6-40 puolelle. Varikon itäpuolella tontti luiskineen ulottuu kiinteistöille 410-1-61-M501, 410-1-46 sekä 410-1-49.

Alueen pohjoispäässä on varaus hulevesien viivytysaltaalle. Eteläosassa piha-alueen alin kohta on suunniteltu pysäköintialueen keskelle, josta hulevedet kootaan edelleen kohti Länsimäentien hulevesiviemäriä. Alueen tarkempaa tasauksisuunnittelua ei ole tehty tässä suunnitteluvaiheessa. Jatkosuunnittelussa alueen tasauksen suunnittelun yhteydessä on varmistettava liikenne- ja rata-alueelle sopivat kaivojen sijainnit.

Tontin hulevesien liitos on mahdollista tehdä Länsimäentielle. Länsimäentien nykyisen hulevesiputken koko on 315M. Länsimäentien pohjoispäässä on 680 mm hulevesiputki. Koko varikon alueella syntyy mitoitussadannalla noin 420 l/s hulevettä, eli noin puolet varikon vesistä mahtuu nykyiseen putkeen. Osa varikon vesistä on

viivytettävä ja osa imeytyy paikallisesti avorataosuuksilla. Länsimäentien nykyisen hulevesilinjan putkikoon suurentamis on tarpeen selvittää jatkosuunnittelussa.

Autoliikenteen alueiden päällysteenä käytetään asfalttia. Pysäköintiruudut maalataan. Raidealueen päällysrakenteet pääsääntöisesti sepeliä, osittain asfalttia.

Raiteet ylittävillä liikennealueilla on pinnankuivatuksen suhteen erikoisvaatimukset Raide-Jokerin suunnittelupe-rusteiden mukaisesti. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon koneellinen kunnossapito.

Reunakivinä käytetään vakiovalmisteisia betoni- tai luonnonkivireunakiviä. Liimattavia reunakiviä tulee välttää. Jalankulkualueiden päällysteenä käytetään asfalttia. Jalankulun reitti osoitetaan ajoratamaalauksilla. Betonilaat-toja käytettäessä sen paksuuden tulee olla vähintään 80 mm. Jalankulkualueiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon koneellinen kunnossapito.

Istutusalueille tulee suunnitella vähän hoitoa vaativaa matalaa kasvillisuutta. Kasvillisuus ei saa haitata näky-vyyttä liikennealueella. Sisäpihan viheralueiden laatutaso on suunniteltava edustavaksi.

Varikon alueella on tehty pohjatutkimuksia. Varikon rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti. Kohteeseen on laadittu pohjatutkimusohjelma. Pohjaveden korkeus vaihtelee varikon tontin kohdalla +35.7 - +37.55 välillä. Tarkemmat liikenne- ja rata-alueiden rakenneerrokset tulee määrittää jatkosuunnittelussa.

Aidat, portit ja muurit

Varikko aidataan minimissään 223 cm korkuisella aidalla, jossa on alumiinitolpat ja hitsattu teräsverkko, silmä-koko on 50x200mm (silmit pystysuunnassa).

Raitiovaunujen sisäänajon teräsrakenteinen sähkökäyttöinen kaksilehtinen taittoportti, varaus porttipuhelimelle. Porteissa niiden huomioitava liittyminen kulun- ja varikonohjausjärjestelmään. Henkilö- ja huoltoliikenteelle saranoitu portti sisäänajon yhteyteentontin länsireunalle, liitetään kulunvalvontaan.

Länsireunalle tulee lavettikuljetusyhteys Länsimäentieltä.

Pyörätelineet

Pyörätelineet runkolukittavia.

Muut varusteet

Kaiteissa ja suojarakenteissa huomioitava liikenteen törmäyskuormat. HST-rakenteiset törmäyssuojat helposti vaurioituvien sokkelien vieressä estämään sokkelien rikkoutumista. Roskakorit ja lipputangot pihasuunnitelman mukaan.

Opasteet

Alueen sisäänkäyntien yhteyteen suunnitellaan opastustaulut. Opastustaulussa tulee esittää rakennusten sijainnit, huoltoliikenteen lastauspaikat ja henkilökunnan sisäänkäyn-nit.

Ulkovalaisimet, liikennemerkit ja opasteet toteutetaan liikenne-, arkkitehti- ja sähkösuunnitelmien mukaan.

Sillat ja kaiteet yleensä

Kaiteina käytetään yleensä kuumasinkittyä, vakiovalmisteisia putkikaiteita. Huoltotilojen kaiteet tehdasmaalattuja, kel-taisella huomiovärillä.

Systeemi kiinnitys järjestelmä

Yläpohjaan ja ristikoihin kiinnityspistejärjestelmä, johon voidaan asentaa kiinnityskiskoja talo- ja korjaamotekniikka-asennuksia varten.

Korjaamo- huolto- ja pajatiloissa pilareihin asennetaan kiinnityskiskot talo- ja korjaamotekniikkaa varten.

Korjaamon erikoisrakenteet

Rakennukseen asennetaan erilaisia korjaamotoimintaan liittyviä rakenteita ja varusteita. Varusteita varten tehdään ra-kennusrunkoon tarvittavat konsolit, kiinnityselimet ja muut tarpeelliset varaukset.

Rakentamisessa huomioidaan laitteiden asentaminen työjärjestystä ja aikataulua suunniteltaessa.

Korjaamo- ja huoltotilojen työtasot ja korjaamosillat

Raskas- ja vuorokausihuollon ylätasojen huoltosillat, kaiteet ja portaat sinkittyä terästä. Kulkutasot sinkittyä tiivispuuristevaluaalilla. Silta- ja huoltotilojen asennetaan turvalaitteita, korjaamoteknisiä laitteita sekä LVIS- ja korjaamoteknisiä syöttöjä. Huomioidaan lisäksi sähkö- ja putoamisturvallisuuden vaatimat lisärakenteet. Rakenteet varustetaan siirrettävin suojakaitein, suojaportein ja muilla putoamisenestorakentein sekä huomiomerkein.

EN-SFS ISO 14122-2 mukaan raitiatasojen tulee täyttää 20 mm:n halkaisijalla suoritettu kuulakoe niiltä osin, kun tason alapuolella liikkuu tai työskentelee ihmisiä. Ylähuoltotasoissa käytetään umpinaisia, luistonestolla varustettuja teräslattioita.

Ajosillat ja työtasot monttuissa

Huoltomonttujen ylätehtäviä kiskot raitiovaunuille. Kiskoja kannatusrakenteisiin liittyvät liikuteltavat ja irrotettavat työtaasot, metalliraitioita. Osa työtasoista kiinteästi asennettuja. Tasoissa irrotettavat suojakaiteet. Monttujen pohjalle rakennetaan jatkuvat työtasot.

Korjaamon suojakaiteet

Sinkittyä teräsputkikaiteita määräysten mukaan. Osa kaiteista siirrettäviä

Siltanosturit

Korjaamo- ja pajatiloihin asennetaan siltanosturit ajoratoineen. Rakennusrunkoon tehdään tarvittavat konsolit ja kiinnitysvaikutukset.

- Kevyet siltanosturit 2 tn. Raskashuolto
- Taljanostin 1 tn. kuuluu käyttäjän hankintaan.

Vaununostimet

Nostimet tulevat suunnitelmissa esitettyihin paikkoihin. Vaununostimet ovat kiinteitä raskashuoltopaikalla. Suunnitelmissa huomioitava nostimien uudelleen sijoittelu ja lisäys pitkiä vaunuja varten. Pistekuormat huomioitava alapohjarakenteissa.

Lattiarakenteet

Lattiarakenteiden ja –pinnoitteiden toimivuus ja kestävyys on oleellisen tärkeää varikkotoiminnan kannalta ja ne tulevat suunnitella ja toteuttaa huolella.

Rakenteet ja asennukset toteutetaan siten, että asennettujen laitteiden ja varusteiden huolto ja vaihtaminen on sujuvaa, eikä aiheuta toimintaa oleellisesti häiritsevää häiriötä varikon toimintaan. Raiteet tulevat huolto- ja säilytysaluetta samaan tasoon lattiapinnan kanssa.

Pinnoitteiden ja rakenteiden tulee kestää varikkokäytön rasituksia. Lattiat pääosin betonia, kts. rakennetyypit. Lattioihin tehdään kanavointeja, monttuja, varauksia, kiinnityksiä ja vahvistuksia raskaille laitteille ja tekniikalle. Paikoin laitteista aiheutuu suuria pistekuormia, jotka tulee varmistaa laitetuotteilla.

Liikuntasauumat

Rakennus jaetaan liikuntasauumalohkoihin. Liikuntasauumatuotteissa on otettava huomioon raskas trukki- ja pumppukärryliikenne.

Tasaisuusvaatimukset

Korjaamon ns. lattiapaikoilla lattia tehdään tasaisena, suoruusvaatimus 10mm 2m matkalla. Muualla korjaamo- ja huoltotiloissa kaadot 1/100 kaivoja kohden. Varikon pesutiloissa kaato 1/50 kaivoja kohden.

Muualla rakennuksessa käytetään tyypillisiä tilojen toiminnan mukaisia kallistus- ja tasaisuusvaatimuksia.

Kiskoalueet

Lattialaattaan tehdään varaukset kiskoja sekä niiden varusteita varten.

Lattiarakenteisiin asennetaan mm:

- ajokiskot
- ohjauslaitteita
- mittauslaitteita
- ohjauskaapeleiden putkitukset
- kiskoviemärinti
- lattialämmityspotkistoja
- maadoituskorvakkeet / -kiinnitysosat

Laitevaraukset

Laitteet ja laitevaraukset huomioidaan rakenteissa vahvistuksina ja varauksina laitteiden kiinnittämistä varten. Pesukoneiden ja pesureiden yhteyteen roiskesuojauspellitykset.

Laitteet perustetaan ja kiinnitetään laitevalmistajan asennuspiirustusten mukaisesti.

Huomioidaan mm:

- raskaat työstökoneet pajatiloissa
- osien pesukone
- varastoautomaatti
- huomioidaan suuret pistekuormat

Huoltomontut

Monttalueet ja niiden oheisrakenteet tehdään erikoissuunnitelmien mukaisesti. Monttuihin tehdään myös korjaamo- ja talotekniikan asennukset.

Hiekanerotuskaivot ja kaivot

Kaivojen vaatimat varaukset ja rakenteet tehdään.

Huomioidaan mm:

- hiekanerotuskaivot pesulinjalla ja huoltomontuissa
- ajo-ovien eduskaivot

Tekniset kanaalit

Sähkö, kaukolämpö ja vesi.

KUSTANNUKSET

Investointikustannusennuste

Hankkeen kustannukset on laskettu Haahtela TVD -ohjelmistolla käyttäen Helsingin 2/2023 hintatasoa 118. Kustannuslaskenta (päiväty 22.2.2023) perustuu hankesuunnitelmaan ja sen materiaaleihin. Laskenta on suoritettu tilapohjaisena ja sitä on tarkennettu tarvittavilta osin rakennusosapohjaisilla tarkasteluilla.

Laskelma sisältää:

- Vaadittavat maansiirrot, pohjarakenteet
- Varikkorakennuksen tilat, rakenteet, tuotanto-omaisuus, liittymät ja irtokalustus
- Yhteistoiminnoille tarvitut tilat (osastoiva ja jakava liikenne, talotekniikka sekä kiinteistötoiminnot)
- Vaaditun ratainfran
- Vähäpäästöisemmät rakenneratkaisut ulkoseinälle, yläpohjalle ja vesikatolle
- Piha-alueiden työt
- Suunnittelukulut
- Työmaa- ja työnjohtotehtävät

Optioina on laskettu lisäksi kustannukset seuraaville kokonaisuuksille

- Ratainfran kunnossapidon tilojen kustannusarvio, sisältäen rakenteet, tuotanto-omaisuuden, liittymät ja irtokalustuksen (ei sisälly kokonaiskustannuksiin)
- Laajennusvarausten kustannusarviot (ei sisälly kokonaiskustannuksiin)

Alla esitettyihin hankkeen kokonaiskustannuksiin on lisätty ja eritelty erillinen riskisimulaatio. Laskennassa ei ole arvioitu rakentamisen aikaisia rahoituskuluja, sillä ne on arvioitu erillisen talousanalyysin yhteydessä. Kyseiset kulut löytyvät oheisesta taulukosta eriteltynä ja ne sisältyvät arvioituihin kokonaiskustannuksiin. Esitetyissä kustannuksissa alv 0 %.

Kustannusarvion yhteenveto

<i>Selite</i>	<i>Kustannus</i>	<i>€/brm2</i>	<i>€/ratametri</i>	<i>Huom.</i>
Vaunuvarikko	61 940 000 €	5 862 €	24 129 €	Sisältää ratainfran n. 10 M€ ja tuotanto-omaisuuden n. 9 M€
Rakentamisen aikaisen rahoitus	5 200 000 €			
Riski	12 010 000 €			
Yhteensä	79 150 000 €	7 491 €	30 834 €	

RISKIT JA RISKIENHALLINTA

Hankkeen riskienhallintasuunnitelmaan on hankesuunnittelun aikana tunnistettu riskejä sekä epävarmuuksia. Riskien ja epävarmuuksien tunnistamista ja arviointia on tehty järjestelmällisesti asiantuntijatyönä koko hankesuunnittelun ajan PDRI-menetelmää hyödyntäen (Project Definition Index Rating) sekä työpajoissa ja riskipalaverissa. PDRI on menetelmä, jota voidaan hyödyntää hankkeessa hankelaajuuden määrittelyn asteen mittaamiseen, puutteiden tunnistamiseen ja riskien vähentämiseen.

Hankkeen riskivaroituksessa huomioitavien kustannusriskien yhteissumma on n. 12,01 M€, joka on noin 19 % osuus hankkeen kustannuksista. Hankkeen kustannuslaskenta ja riskikustannukset on tarkasteltu siten, että niissä ei ole päällekkäisyyksiä.

Tärkeimmät tunnistetut seuraavan suunnitteluvaiheen tehtävät

- Toiminnallisuuden tarkastaminen: vuorokausihuollon sijoittaminen säilytyshalliin
- Tilaohjelman tarkentaminen
- Tuotanto-omaisuuden tarkentaminen: tarkemmat kuvaukset, toimitusajat, vaikutukset suunnitteluratkaisuihin
- Suunnitteluperuste -dokumentin tarkentaminen
- Lämmitysmuodon tarkastelu
- Ulkoseinärakenteen käytettävyys varikkorakennuksessa tutkittava tarkemmin
- Viherkaton laajuus, rakenteen käytettävyys tutkittava tarkemmin
- Rakenteissa varaudutaan, että vuorokausihuoltopaikoille voidaan asentaa ylähuoltotasot myöhemmässä vaiheessa
- Kaasusammutusjärjestelmän laajuus
- Tuotantolaitteiden tarkentaminen
- Läheisten voimajohtojen huomioon ottaminen
- Tontin tasauksen suunnittelu ja kuivatusratkaisun tarkentaminen
- Tontin hulevesien viivyttämisen suunnittelu
- Länsimäentien hulevesilinjan kapasiteetin varmistaminen riippuen tontin ratkaisuista
- Tontin liikennealueiden rakennekerrosten tarkentaminen
- Raitiovaunujen lavettikuljetukset
 - Tonttiliittymän mitoituksen tarkentaminen huomioiden ratikoiden lavettikuljetukset sisään ja ulos
 - Säilytyshallin laajennuksen tilanteessa ratikkakuljetusten lavettikuljetusten huomiointi
 - Ratasähköpölväiden sijainnin suunnittelu ja niiden huomiointi lavetin tarvitseman tilan osalta
- Pohjatutkimusohjelman mukaisten lisätutkimusten tekeminen
- Kunnossapitoräiteiden varustelun vaiheistaminen